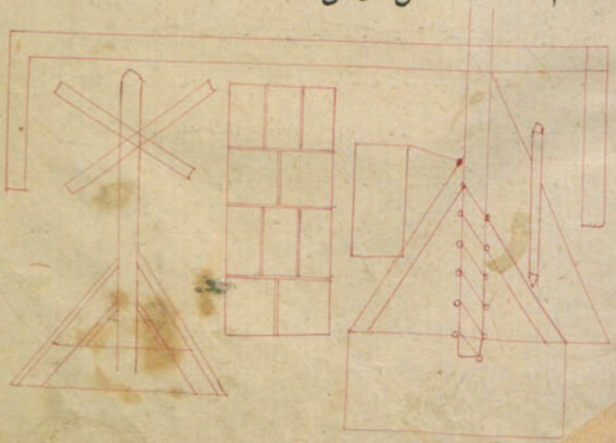
بسم الله الرحمن الرحيم

المقالة الثالثة

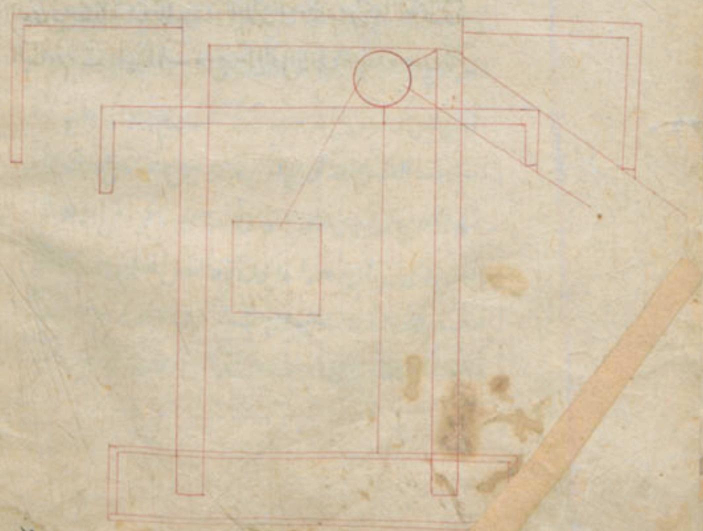
من كتاب ايرن في دفع الاشياء الثقيلة اما في المقالة التي قبل هذه
فقد قلنا في الخمس القوى وبينا العلل التي تحرك بها الاثقال العظيمة
بقوة يسيرة واتينا في ذلك فيما نظن اكثر مما كان قبلنا وبينا العلة
في لم صار يتبع الآلات العظيمة القوة الابطاء وبينا اشياء او
ينتفع بها المتعلمون في الميل والكبس فيها كفاية للمتعلمين فاما في هذه
المقالة فانا نكتب حيلا ينتفع بها في تسهيل ما تقدم وجوده واستعماله
يعين ايضا على حركات الاجسام الثقيلة وايضا لعمل الآلات التي ينتفع بها
في العصر لان هذه ايضا تحتاج الى قوة عظيمة في استعمالها اما الآلات
التي تجر على الارض فانها تجر على اللحامات واللحاة هي جسم ثابت معمول
من خشب مربع اطرافه معوضة فهذه اللحامات يصير عليها الاثقال
ويشد في اطرافها حبال او شيء آخر ممدود ويجر اللحامات على الارض
به وهذه الثقلوس اما ان يمد بالايدي واما باجسام اخر فاذا امتدت
الثقلوس سارت اللحامات على الارض وقد يصير تحت اللحامات خشب مستدير

دقيق والواح لتتحرك اللحامات عليها فان كان الحمل صغيرا فانه ينبغي ان
يستعمل الخشب المستدير وان كان الثقل عظيما ينبغي ان يستعمل الالواح لانها
لا تتحرك سريعا وذلك ان الخشب المستدير اذا تدحرج تحت الحمل تنزلق تحت الحمل لشدة
سرعة حركته وقوم لا يستعملون الواحا ولا خشبا مستديرا ولكنهم صيروا
في اطراف اللحامات ملكا صلبة يتحرك عليها وقد يحتاج في رفع الاشياء
الثقيلة الى العلو الى حبال فمنها ما هو ذو قايمة واحدة ومنها ما هو ذو
قايمتين ومنها ما هو ذو ثلث قوايم ومنها ما هو ذو اربع قوايم
اما التي هي ذات قايمة واحدة فانها تكون على هذه الجهة ناخذ خشبة طويلة
لها ارتفاع اعظم من البعد الذي نريد ان نرفع الثقل اليه فان كان هذا
العود في نفسه صلبا ناخذ قلبها فنشده عليه ونلفه على جدمتساو
ولكن الحبل القايم من كل لفة مقدار اربعة اشبار فيزداد قوة العود ويكون
التفاف القلس عليه كدرج لمن يريد ان يعمل شيا ما في اعلى العود ويكثر
سهولة العمل فان لم يكن ذلك العود في نفسه صليبا فينبغي ان ننظر في قدر
الثقل الذي نريد ان نرفعه لئلا يكون قوة الثقل اعظم من قوة تلك القايمة
فنقيم تلك القايمة مستوية على خشبة تكون مضطربة فيها ونربط على اعلى
ذلك الركن ثلثة حبال او اربعة ونشدها الى اركان ثابتة شديدة الثبات

فنشد الحبال عليها ثم نصير في طرف هذا الركن بكرا ونشد اليه حبل ونربط
القلوس الى البكر بالحمل الذي نريد ان ننقله ونمد القلوس اما بالايدي واما
بالة اخرى فاذا تعالى الحمل واحتجت ان تصير الحجر على حايط او على اي موضع اردت
تحل الحبل الذي في احد الاركان الثابتة الذي تمد الركن الذي البكرة مشدودة
فيه الى ضد الجهة التي نريد ان نرفعه ان تضع الحجر فيها فيميل ذلك الركن الى تلك الجهة
ونرفع الحمل الذي في البكرة قليلا قليلا الى الموضع الذي نريد ان نجلسه فان لم يكن
يبلغ من ميل الركن الذي البكرة عليه مشدودة ما يؤدي الثقل المرفوع الى الموضع
الذي نريد صيرنا في تحته خشبا مستديرا عليها ونرفعه بالمخل حتى نصيره في الموضع
الذي نريد فاذا فعلنا ذلك رددنا الركن الى موضعه من الجهة الاخرى التي يلي
البناء ثم نشده ايضا ونستعمل فيه مثل العمل الاول. وهذه صورة ما شرحناه



فاما الحيلة التي هي ذو ركنين فانا نعمل هذا العمل نستعمل الآلة التي تسمى اوذس
ونركب عليها الاركان وليكن يميل الى الجهة العليا ميلا يسيرا ليكون قدر
خمس البعد السفلاني ثم نشد الركنين على هذا الاول ولنجمع طرفيهما بعضا
الى البعض ونصير في اطراف الاركان عارضة اخرى نشد عليها بكرا آخر
مشدودة في الحجر عند ذلك الحبل مثل العمل الاول اما بالايدي واما بدواب
مرتفع الثقل ويتعالى وهذه الاركان ينبغي ان يكون مربوطا بالحبال كالربط
الذي وصفناه اولا ثم نضع الحجر ونميل ذلك الاوذس الى الجهة الاخرى من
البناء على قدر ما يدعو اليه الحاجة وهذه هي صورته

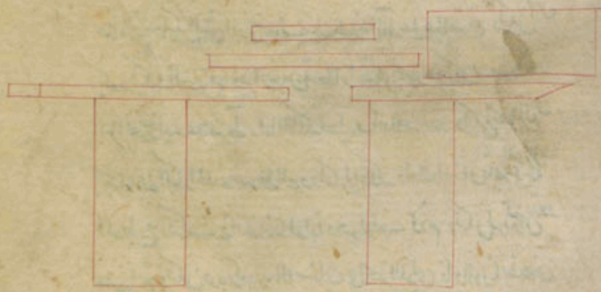




فاما بالمخل فان هذا الثقل يتحرك بهذه القوة بهذا العمل فليكن الثقل على
علامة ا وليكن المخل ب ح وليكن الحجر الذي تحت المخل على علامة د وليكن
حركتنا الثقل بالمخل وهو موازي للارض وليكن ح د خمسة امثال د ب فيكون
القوة التي عند ح المعادلة للالف قنطار مائتي قنطار وليكن مخل آخر وهو
ط ك ولنركب علامة ط على علامة ز ولتكن متحركة حركة ضد حركة ه وليكن الحجر
الذي تحت المخل على علامة ل ولتكن متحركا حركة في الجهة التي ليس يتحرك اليها
علامة ه وليكن ك ل ثمانية امثال ل ط فتكون القوة التي عند ك خمسة
قناطير فتعادل الثقل فان اردنا ان تقوى القوة على الثقل يحتاج ان يصير ك ل
اعظم من ثمانية امثال ل ط فان كان ك ل ثمانية امثال ل ط و د ح
خمسة امثال ح ه و ح د اكثر من خمسة امثال د ب فان القوة تقوى على الثقل
وقد يعرض في هذا الابطاء على تلك النسبة لانه ليس بين هذه الامخال
وبين المحاور التي في داخل الفلك المتحرك على مراكز فصل لان هذه الامخال
هي كالمحاور يتحرك على علامات د ح ل التي هي الحجارة التي تدور عليها الامخال
فيكون دوائر المحاور دوائر التي ترسمها علامات ب ه ط والفلك الدوائر
التي ترسمها علامات ح ز ك فكما انا بينا في تلك المحاور ان نسبة القوة الى
القوة كنسبة الزمان الى الزمان كذلك يتبين في هذا ايضا فاما في الاسفين

واللولب

واللولب فانه لا يمكننا ان نقول هذا لانه كما قد تبين قبل هذا انه ليس يعرض منهما
امتناع حركة لكن يعرض ضد ذلك فكلما زادت القوة التي فيهما صغر كل واحد
منهما وانما كان غرضنا ان نحتال فيما يزداد عظمه لزيادة الثقل حتى يمكننا العمل فيه
بآلات صغار فيسهل ذلك فاما لسنا نحتاج في الاسفين واللولب ان نحتال
في تصغيرهما ليسهل العمل فاما ان يكون الابطاء ايضا قد يعرض لهذين فان ذلك
ظاهر لان الضربات الكثيرة لها من الزمان اكثر مما للضربة الواحدة وتدوير اللولب
دورات كثيرة له من الزمان اكثر مما للدورة الواحدة فقد بينا ان نسبة زاوية
الاسفين الى الزاوية كنسبة الضربة المحركة الى الضربة المحركة فاذن نسبة الزمان
الى الزمان كنسبة القوة الى القوة

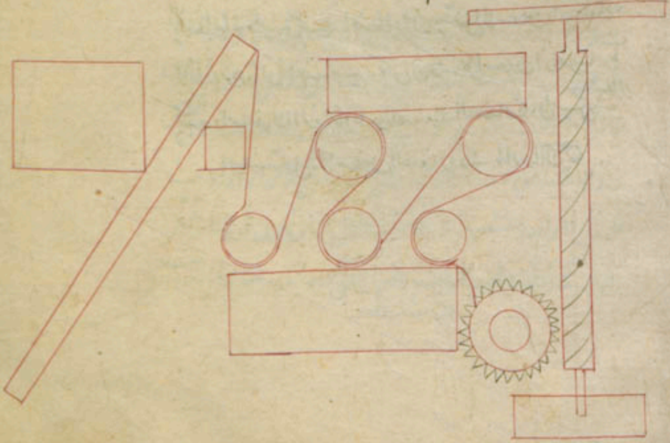


اما فما تقدم من ان حركنا الثقل المعلوم بمحاور كثيرة في فلك ما ومخال كثيرة مركبة

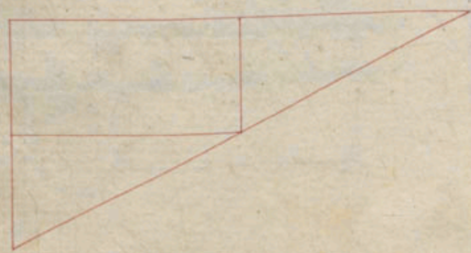
ببكر كثيره وقد يمكننا ان نحرك الثقل المعلوم باجتماع هذه وتراكيب بعضها ببعض خلا الاسفين فانه وحده لا يحرك الا بالضربه اما فيما تقدم فبان تحرك الثقل المعلوم بمجاور كثيره في فلك بامحال كثيره مركبه في بكر كثيره فلنبين الان انه قد يمكننا ان نداخل الاربع قوى ونحرك باجتماعها الثقل فليكن الثقل على علامة ا وليكن محمل على علامتي ب ح وليكن علامه ب التي هي طرف المحمل تحت الحمل وعلامة د متعاليه وليكن الحجر الذي يحرك عليه المحمل علامة د وليكن ح د خمسة امثال د ب فاذن القوة التي عند ح يكون مائتي قنطار حتى تعادل الثقل ا وننشد في طرف المحمل الذي هو علامة ح الة كثيرة الرفع يكون عليها علامة ه ز وليكن الالة الاخرى موازية لها في ركن ثابت وهو علامة ز وليكن الشي الذي يجذب منه هذه الالة على علامة ح وليكن ذا خمس بكور فيكون القوة الجاذبة اربعين قنطارا وليكن محور على فلكة وهو ط ك اما المحور فعليه علامة ط واما الفلكة فعليها علامة ك وليكن الحبل الذي يجري على البكر الملفوف على المحور ولكن الفلكة ذات اسنان قائمة على السطح الموضوع ولنركب في اسنانها لولبا وهو لولب ل م وليكن له مقبض يدور عليها م ولكن نوه ركيب الاسنان في الحز اللولبي فاذا ادرنا مقبض م يدور لولب ل م وتدور بتدويره فلكة ك فيدور بتدويرها محور ط

بالقوة

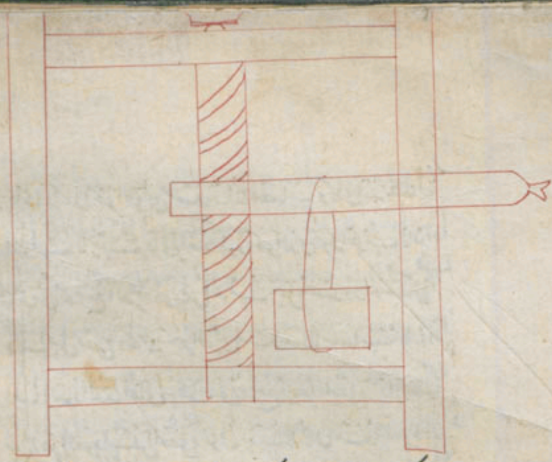
ويلتف الحبل عليه الحبل الذي للبكر فينكبس طرف المحمل الذي عند ح ويرتفع الثقل وليكن قطر فلكة ك اربعة امثال قطر محور ط ليكون القوة عند ك عشرة قناطير وليكن وتد م ضعف الوتد الذي من المحمل فيكون الوتد الذي عند م المعادل للالف قنطار خمسة قناطير فاذا زدنا في الوتد الذي هو علامة م زيادة ما قويت القوة التي هي خمسة قناطير واما المحور الذي فيه الفلكة واللولب فليركبا في ركن ثابت يكون في هيئة التابوت ليكون اطراف المحور في حائطي الركن القايمين ويكون طرف اللولب السفلاني في اسفل الركن الثابت يدور وطرفه الاعلى في وسط وليربع طرفه ونصير فيه فلكة يكون الوتد فيها وليكن هذا الركن الشبيه بالتابوت في موضع ثابت في نحو جبل الاساس محكم الوثاقة فانه اذا ادور الوتد ارتفع الثقل



فاما فى الاسفين و اللولب فانا نعمل هذا العمل يكون زاوية الاسفين الذى
نريد ان نعمله زاوية ا ب ح وهى حادة فاقول ان الاسافين التى تكون زواياها
اكثر حدة تحرك الثقل باقل اعنى باصغر قوة ولنبلغ بصغرها ان لا تحمل الحد كثيرا
ولنخرج خطا موازيا ب ح وهو خط د ه وليخرج من علامة ه خطا حادا
على زاوية قائمة وهو خط ه ا ولنعمل اسفينا كالمعين وهو ا ب د ه
ولندخل ضلعه الذى هو ب د لتكون منه شى يسير تحت الحمل وليكن زاويته
ا ه فيظهر لنا ان اسفين ا ب ح اذا ضرب نفذ فى ا ب د ه برهان ذلك
ان نخرج خطى ا ب ه د الى ز فتكون زاوية ا ز ه مساوية لزاوية ا ب ح
فيكون ا ز ه اسفينا ايضا يمكن ان يحرك بتلك القوة ولنتوهم ما بين
علامات ب ز د تحت الحمل فيكون قد نفذ الاسفين فاما الاسفين
فهذا بيانه وليس يجب باضطرار ان يستعمل الاسفين زاوية حادة
لانا قد برهنا ان كل ضربة يسيرة يمكن ان يحرك كل اسفين اذا ضرب ضربات
كثيرة واستعمال الزوايا انما هو للضربات الصغار فاذن ليس يجب باضطرار
ان نستعمل فى الاسفين الصغار وذلك ما اردنا ان نبين



فاما اذا كان حفر اللولبى شديد الانتصاب وكان عند بطلان تدوير
اللولب لا يثبت فان العود يكون هو الذى يحرك اللولب لانه اذا
كان فى الموضع الغير المحفور من اللولب حبل ما مشدودا و شد فى طرف
ذلك الحبل ثقل ما وكان حفر اللولبى شديد الانتصاب فانا اذا
رفعنا العود الذى يقال له طولس يرتفع ايضا الثقل و اذا ابطلنا من
من رفع العود ليسكن الثقل و يكون متعطلا لان هذا العود قد يضاد
حفر اللولب اذا كان حفره شبيها بالموازى لضلع الاسطوانة فان
العود الذى لم يكن على الاسطوانة حفر لولبى وكان عليها حفر ميزابى على
احد اضلاع الاسطوانة فان العود الذى يقال له طولس يكون شديد
شديد المضادة لهذا الحفر الميزابى واذا كانت الدواير اللولبية
متقاربة ورفعنا الخشبة التى يقال لها طولس فانا لا نحرك الثقل الا
ان يكون قوة عظيمة تقل الطولس فاما اذا كان الثقل معلقا فى الطولس
فانه اذا كانت الدواير اللولبية متقاربة و ادرنا اللولب يرتفع الثقل
واذا ابطلنا من تدوير اللولب سكن الثقل و بقى معلقا واذا كانت
الدواير اللولبية منتصبة فانا لا نحرك الثقل الا ان يكون قوة عظيمة تقهر
اللولب فقد قلنا فى طبيعة اللولب وعملها يكتفى به ونتلوه صورة اللولب
ان شاء الله



اما ان يكون لخمس قوى التى يحرك بها الثقل مشاكلة للدواير التى على مركز واحد
فقد يتبين ذلك فيما تقدم من الاشكال التى رسمناها وانا ارى انها الى
مشاكلة الميزان اقرب منها الى مشاكلة الدواير لما تقدم من ان اوايل
البرهان للدواير انما خرج لنا بالميزان فانه قد تبين ان نسبة الثقل المعلق
في الجهة الصغرى الى المعلق في الجهة الكبرى كنسبة الاعظم من جزئي الميزان
الى الاصغر وهذه القوى قد يلحقها كلها امتناع ما من الفعل اذا
ان نحرك بها الاثقال العظام بقوة يسيرة اما الثلثة الاول فانه يعرض
لها ان تزداد في عظمها على زيادة الثقل الذى نريد ان نرفعه اعنى الفلكة
التى على المحور والمخل والالة التى تسمى كثيرة الرفع واما الاثنتان الباقيتان
اعنى التى تكون بالاسفين والتى تكون باللولب فانه يعرض لها ان ينقص

مع جميع جهاته الى مركز العالم ميلا متساويا ويكون ميل كل السطوح التى تخرج من مركز
العالم يقسم كل واحد منها الجسم بقسمين متعادلى الثقل عند ذلك السطح
وكل السطوح التى تفصله ولا تمر بمركز العالم تقسمه بقسمين غير متعادلى الثقل
عند ذلك السطح وكل جسم ثقيل فان النقطة منه التى تنطبق على مركز العالم
اذا كان ساكنا عليه تسمى مركز الثقل لذلك الجسم الفصل الخامس
الجسمان المتعادلا الثقل عند نقطة مفروضة بها اللذان يمكن اذا ضما الى جسم
ثقيل يكون تلك النقطة مركز ثقله وصار مركز اثقلهما عن جنبتى تلك النقطة على
خط مستقيم تمر بتلك النقطة ان لا يتغير وضع ذلك الجسم ويصير تلك النقطة
مركز ثقل مجموعهما الجسمان المتعادلا الثقل عند سطح مفروض بها اللذان يمكن
اذا ضما الى جسم ثقيل يكون مركز ثقله على ذلك السطح وصار مركزا ثقليهما عن
جنبتى ذلك السطح ان لا يتغير وضع ذلك الجسم ويكون مركز ثقل الجميع على ذلك
السطح والاثقال المعادلة لثقل واحد بعينه على مركز واحد فهى متساوية
واذا ضم الى اثقال متعادلة عند مركز مفروض اثقال متعادلة عند ذلك المركز
فلم تتغير مركز ثقلها فان الجميع متعادلة عند ذلك المركز واذا ضم الى اثقال ل
متعادلة عند سطح مفروض اثقال متعادلة عند ذلك السطح فان الجميع متعادلة
عند ذلك السطح واذا نقص من اثقال متعادلة اثقال متعادلة فلم تتغير مركز

ثقل الجميع فان الباقية متعادلة وكل جسم ثقيل يعادل جسما ثقيلا فانه
لا يعادل بجميع ثقله ولا باكثر من ثقله جزأ من ذلك الجسم ما لم يتغير وضع احدهما
والاجسام المتساوية في القوة المتساوية في العظم المتشابهة الاشكال التي
ابعاد مراكز اثقالها من نقطة واحدة متساوية هي متعادلة الثقل بالاضافة
الى تلك النقطة متعادلة الثقل بالاضافة الى السطح المستوي الذي يمر بتلك
النقطة ويكون وضع تلك الاجسام عنده وضعا متشابها وكل جسمين
ثقيلين فمجموع ثقلهما اعظم من ثقل كل واحد منهما والاجسام الثقال
المتساوية البعد عن مركز العالم هي التي تكون الخطوط التي تخرج من مركز العالم الى
مراكز اثقالها متساوية الفصل السادس كل جسم ثقيل تحرك الى مركز
العالم فانه لا يتجاوز المركز وانه اذا انتهى اليه انتهت حركته واذا انتهت
حركته صار ميل جميع اجزائه الى المركز ميلا متساويا واذا انتهت حركته فان
وضع المركز منه حينئذ لا يتغير واذا تحرك الى المركز اجسام ثقال ولم يعقها
عائق فانها تلتقي عند المركز ويصير وضع المركز منها وضعا لا يتغير وكل جسم
ثقيل فله مركز ثقل وكل جسم ثقيل فان كل سطح مستو يخرج من مركز ثقله فانه
يقسمه بقسمين متعادلين في الثقل واذا قسمه بقسمين متعادلي الثقل
فان مركز ثقله على ذلك السطح وان مركز ثقله هو نقطة واحدة الفصل السابع

كل

ارسلان برهان امير المؤمنين ادام الله سلطانه وضاعف اقتداره فان
يمنه شمس العالم التي تضيئه وعدله روحه التي تحييه استمددت من انوار
المشرقة في الآفاق فتهديت بها الى ما في قوة هذا العمل وصنفت كتابا في
ميزان الحكمة للخزانة المعمورة في شهور سنة خمس عشرة وخمسمائة للهجرة نبينا
محمد المصطفى عليه الصلوة والسلم وتم ذلك بسعادته وبيمن دولته العالية الشاملة
لجميع الدول بما خصه الله تعالى به من الشجاعة والبأس حتى فتح الممالك والاقاليم
شرقا وغربا ومن الفضائل المجتمعة فيه من طيب العنصر وكرم الطبع والمنشأ
المحمود والمجد السامي طبعا ووراثة واكتسابا فهو ادام الله سلطانه سيد
اهل العالم ومستوفي جميع المراتب الانسية والمناقب الحقيقية ونسأل الله
تعالى ان يطيل له في مدته ويزيد في علوه وقدرته وسلطانه وبسطته انه ولي ذلك
والقادر عليه في تقسيم الكتاب وجعلت الكتاب ثلثة اقسام
الاول منها في الكليات والمقدمات نحو الثقل والخفة ومراكز الاثقال ومقدار
غوص السفن في الماء واختلاف اسباب الوزن وصنعة الميزان والقفان
وكيفية الوزن به في الهواء والمايعات ومقاييس المايعات لمعرفة الاخف
والاثقل منها من غير وساطة الصنجات ومعرفة النسب بين الفلزات والجواهر
في الحجم واقوال المتقدمين والمتأخرين في ميزان الماء وما اشاروا اليه وهذا القسم

من الكتاب مشتمل على اربع مقالات مرتبة والثاني منه في صنعة ميزان الحكمة
وامتحانه واثبات مراكز الفلزات والجواهر عليه ووضع صنجات لايق به
ثم العمل به في تحقيق الفلزات وتمييز بعضها من بعض من غير سبك ولا تخليص
بعمل شامل للموازين كلها ومعرفة الجواهر الحجرية وتمييز حقها من اشباهها
وملوناتها واشياء اخر فيه من باب الصرف ودار الضرب بالعمل الكلي
الشامل وساير المعاملات وهذا القسم مشتمل على ثلث مقالات والثالث
منه مشتمل على طرف الموازين وملحها نحو ميزان الدراهم والدنانير من غير وسائط
الصنجات وميزان تسوية الارض على موازاة سطح الافق وميزان فيعرف
بالقسطاس المستقيم يوزن من حبة الى الف دراهم ودنانير بثلث رمانات
وميزان الساعات يعرف به الساعات الماضية من ليل او نهار وكسورها
بالدقايق والثواني وتصحيح الطالع بها بالدرج وكسورها وهو مشتمل على مقالة واحدة
وصار الكتاب ثماني مقالات وكل مقالة اشتملت على ابواب وكل باب
اشتمل على فصول على ما ياتي
تفصيله في هذا الفهرست

المقالة الاولى

في المقدمات الطبيعية والرياضية نقول وبالله التوفيق ان الاحاطة بروس

يبقى خمسة وهو الذي يجب ان يطرح عليها من الفضة خمسة دراهم مسئلة ثلثون
درهما عيارها في العشرة درهمان وجدنا بها الضرب دراهم عيارها درهم ونصف
نريد ان نعلم كم النحاس الذي التي عليها معلوم ان في الثلثين ستة دراهم
فضة واربعة وعشرون نحاسا فاذا اردنا معرفة ما التي عليه من الفا دركبنا
الميزان على درهم ونصف فضة وثمانية ونصف نحاسا ثم احدرنا في الكفة
اليمنى ستة فيعادله في المنقلة اربعة وثلثون وهو النحاس الذي فيه فيلقى
منه النحاس الاصلي وهو اربعة وعشرون فيبقى عشرة وهو وزن النحاس الذي
طرح فيه الضراب وعلى هذا ياتي مسايل كثيرة يطول الكتاب بها فاقتصرنا
على هذه نموذجا لها وختمنا الباب بها مسئلة من غرايب مسايل الفرف
اذا قال دينار هروي بعشرة دراهم ودينار مروزي بخمسة عشر درهما واريد
باثني عشر درهما منهما دينار واحد فكم يخص كل واحد من جزئي ديناري الهروية
والمروزية من الدراهم وجه ذلك ان نركب الميزان المنقلتين جميعا
احديهما على نسبة الواحد والعشرة ونركب عليه المنقلة والثانية على نسبة الواحد
وخمسة عشر ونركب عليه المجنحة ونعدلها ثم نوضع مثقال واحد في الكفة اليمنى ونوزع
الاثني عشر في المنقلتين توزيعا الى ان يعتدل فاذا اعتدل نظرنا ما اتفق
في المنقلة فهو ثمن ما يوجد من الدينار الهروي وما وجد في المجنحة فهو ما يوجد من

الدينار المروزي وذلك ما اردنا وزنه تم القسم الثاني من الكتاب ويتلوه

القسم الثالث
في الطرف والنكت

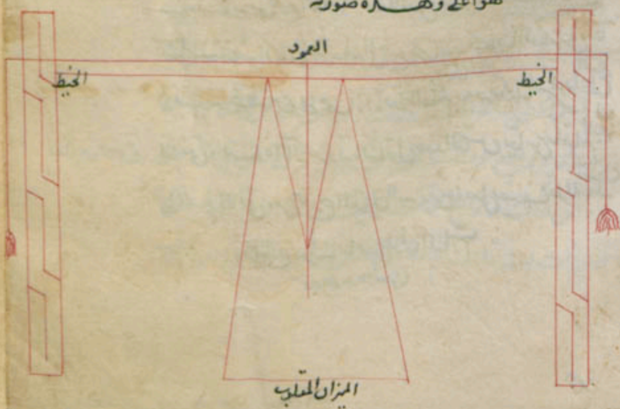
الباب السادس

في ميزان الدراهم والدنانير من غير وساطة الصنجات هذا ميزان كالموازين
المعهودة ولسان في وسط السواء وفقارين وكفتين متساويتين يقوم
كل واحد منهما مقام الآخر رمانة ثابتة وكفة ذات الموزون سيارة تقرب
من اللسان وتبعد عنه وعموده مقسم ذو رقوم يبتدئ آحاد الدراهم
او الدنانير من طرفه وينتهي غايتها عند اللسان ويرقمه صانعه بالرصد
والعمل دينار دينار يقرب الكفة نحو اللسان ويرقمه لاحد الجانبين منه
للدراهم والجانب الآخر للدنانير بهذه الصورة (١)



الباب السابع

في ميزان الارض لتسوية وجه الارض على محاذاة السطح الافقي ووجوه الحيطان
على محاذاة القطر الذي يستعليه وهو يشتمل على ثلثة فصول الفصل الاول
في تسوية خط مستقيم من وجه الارض على موازاة سطح الافق اذا اردنا ذلك
نعمل عمود ميزان من خشب وكلما كان بهذا الطول كان ادق عملا ويشد
من طرفيه خيطين بقدر ما تدعو اليه الحاجة طولا ونأخذ خشبتين متساويتين (٢)
كل واحدة منهما بقدر قامة رجل ويأخذ كل واحد منهما رجل مع احد طرفي
الخيط ويقف احدهما عند الموضع الذي يريد ارتفاعه او انحطاطه
ويبعد الآخر عنه بمقدار الخيط نحو المكان الآخر والميزان في وسط العمود
مقلوب وينظر الى لسان الميزان فان طلع من المنجم فان الناحية التي طلع منها اللسان
هو اعلى وهذه صورته



ويامر عند ذلك صاحب المكان الاعلى بحط الخيط من راس خشبة قليلا
قليلا الى ان يصير لسان الميزان المنجم لا يطلع منه فيتبين ان مقدار
مايدل عليه الخيط من الخشبة هو صعود احد الجانبين على الآخر وهذا
نافع لحفر الانهار وتسوية الارض الفصل الثالث في تسوية سطح من
وجه الارض على موازاة الافق اذا اردنا ذلك نعمل شكلا ناريا من
اربع مثلثات متساويات الاضلاع ونسمى الذى نضع على الارض
القاعده ونستخرج مركز الدائره التى تحيط بها ونعلم عليها ونرسل من راس
الشكل النارى شاقولا محددالراس ثقيلا ثم نضع القاعده على السطح
الذى نريد تسويته ونحرك الشكل عليه فان كان طرف الشاقول فى انسداله
على السطح محاذيا للمركز المعلم فالسطح مستو والا ففيه اعوجاج بقدر ميله
عنه فنسويه من جميع الجهات بهذا العمل تسويه اذا صب الماء فى موضع
منه استقر فيه ولا كان انصبابه الى جميع الجهات متكافيا الفصل الثالث
فى تسويه نقطتين على محاذاة قطر العالم ومعرفة كون الشئ عمودا على السطح
الافقى وهذه الآلة معروفة بالشاقول عند الناس يقاس بها قيام البنيان
على السطح الافقى ومن اللوح المقرون اليه ومن تفاضل نصف قطر المثقلة نصف
قطر اللوح نعرف تناقص طول المنارات
وهى على هذه الصوره



البنايين



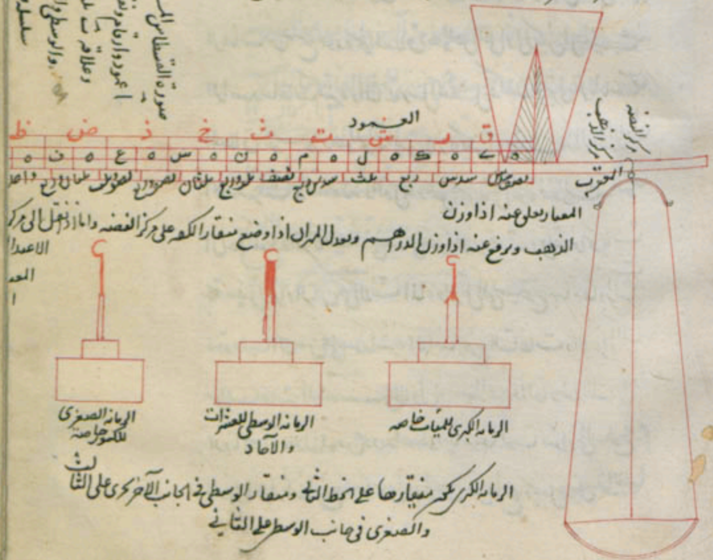
الباب الثامن

فى القسطاس المستقيم للشيخ الامام ابى حفص عمر بن ابراهيم الخيامى
وهو الذى يوزن بها من حبة الى الف دينار والف درهم وهو على
صورة القبان ذات عمود وعارضه ولسان وفارين وكفه واحدة
وخيوط وبدل العقرب حلقة ذات ابرة تثبت على احدى ثقبتى
الدراهم والمثاقيل ومعيار معلق منهما لتعديل المثاقيل وثلث
رمانات منها كبرى للمئات ووسطى للعشرات والآحاد ومعا وصغرى
للكسور ووجه العمود الفوقانى منه مسطح مقوم طولا من وسط
اللسان اربعة اقسام بخمسة خطوط فما بين الخطين الاول والثانى
فى الجانب الايسر بعشره اقسام عرضا للمئات مبداها من المعلاق
موضوعة جملها بالحروف العشرة ق ر ش ت ث خ ذ
ض ظ غ او مكتوب فيها بالالفاظ مائة مائتان ثلثمائة الى الالف
وما بين الخطين الثانى والثالث كذلك وهو للعشرات من المعلاق ايضا
يبتدى ويوضع حروف الجمل ى ك ل م ن س ع ف ص ق
وما بين الثالث والرابع للآحاد يقسم بازاء ما بين كل حرفين من
العشرات بعشرة اقسام وما بين الخطين الرابع والخامس هو الجانب

الايمن للكسور الاثني عشر كل قسم منها ست حبات فضا للدراهم
كانت او للمثاقيل وغايتها بازاء عب من الآحاد والعشرات ويكتب
بالفاظ نصفه سدس سدس ربع ربع وسدس نصف ثلث وربع ثلثان نصف وربع نصف وثلث ثلثان وربع (وثلث ه)
والشرطفه للدراهم والمثاقيل ان البعد بين المعلاق ونقرة الدراهم
مفروض عشره من جملة اثني عشر كما نذكره بعد ونقرة المثاقيل على بعد سبعة
منها وفي وزن الدراهم اذا وضعت ابرة العقرب على نقرة
الدراهم اعتدل العمود على محاذاة (موازاة) الافق وكانت العقرب
خالية عن معيار التعديل واما اذا حولت الى نقرة المثاقيل فلا يفي
باثقال العمود فيحتاج الى معيار يعلو من العقرب ليقاوم ثقل سنخه
ويعتدل على موازاة سطح الافق والمقادر هو ان يعمل طول عموده
بقدر ذراع ويقسم ستة اقسام ويوخذ منها قسم ويجعل هناك
مركز لسانه وخط القايم من العارضه كما ذكرنا ذلك ويقسم جانب
الاطول عشرة اقسام كما ذكرنا والجانب الاقصر باثني عشر قسما ويوخذ
منه عشره من المعلاق ويكتب هناك نقرة الفضه ويوخذ منه سبعة
ويعلم هناك نقرة الذهب ثم بعد الفراغ منه يرصد مقدار اثقال الرمانات

كل واحدة منها على العرف والعاده بان يوضع اوزان معلومة في الكفة
ويعلو من اقسام العمود ما يوافقها بابريسم دقيق اثقال الى ان يعتدل
فاذا اعتدل فتلك الاثقال يكون مساوية لتلك الرمانات لبيان كانت
او لآحاد او للكسور فيعمل كل رمانة بحسبها واذا علم زنة رمانة منها بالرصد
تصير الاخرى معلومة منها وذلك لان الكبرى يكون عشره امثال الوسطى
والصغرى عشرها والرمانة الصغرى جزء من عب من الوسطى ومنه يكون

صورة القسطاس المستقيم



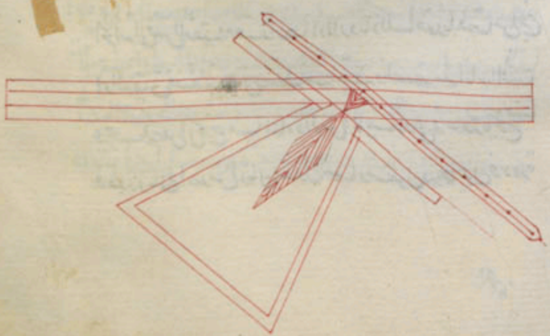
الرمانة الكبرى يكون معيارها على الخط الثالث ومنقار الوسطى في الجانب الآخر يجري على الثالث
والصغرى في جانب الوسط على الثاني

المقالة الثامنة

فى ميزان الساعات وازمانها وهى تشتمل على قسمين الاول منهما فى الميزان الكلى منه والثانى فى الميزان اللطيف منه القسم الاول فى الميزان الكلى وهو آلة على صورة القبان ذات عمود وعارضة ولسان وقفازين ورمانات وكفة كصندوق مطول في اثنا عشر وسلاسل معلقة من حلقة ويسمى جميعها الخزانة يعلق من عمود وهى تاتى على شكلين احدهما يسبل الثقل منه ويجرى الرمانات من سنخ عموده نحو المعلاق وهو للعمل الكلى ولم يكن ان يغيب عنه الراصد ساعات كثيرة والثانى يرسل الثقل فى كفته ويجرى الرمانات من المعلاق نحو سنخه وهو للجزئى اليق لانه لا يمكن ان يغيب عنه الراصد والاول اكمل فشرعنا فى صنعته والعمل به ونلحق الجزئى فى آخره فنقول وبالله التوفيق ان احد المعانى التى لا يستغنى عنه فى معرفة الاوقات وفى تقدير الحركات وتحصيل اجزاء الزمان هى آلات الماء والرمل التى يستخرج بها مقادير الساعات وقد عملها الناس على صور كثيرة الا انها تخرج الساعات والاجزاء الكبار من الساعات الفصل الاول فى صنعة العمود والعارضة واللسان فاذا اردنا اتخاذه عملناه من الحديد اسطوانيا مربعا لوحيا متوازى السطوح قايم الزوايا طوله ثلثة اذرع وكلما كان الطول كان العمل به اصح ويجعل عرض صفحته العليا

ستة من اجزاء المسطرة وسمكه خمسة ويبرد ويسوى سطوحه ويقسم صفحته العليا طولا بقسمين ثم احد الجانبين ايضا بقسمين فالاعظم منهما للساعات المستوية والآخر لكسورها ولاتخاذ العارضة عليه نأخذ من جوهر العمود قطعة طولها نصف ذراع وعرض صفحتها مثل عرض العمود سواء وثخنها مثل نصف سمك العمود ونخط على منتصف صفحتها طولا خطا قايما على عرضها ثم نخرج على وجه العمود على اليمين من احد جانبيه جزءا مثل نصف ثخن العارضة سواء وكذلك على المنتصف من العارضة ويثبت احدهما على الآخر قايما على الخط المنتصف

٨ ونحكمها احكاما بالضرب واللحام وينقب على جنبتى الخط القايم من العارضة خارجا عن العمود ثقبا مصفوفة ضيقة ثم لاتخاذ اللسان نأخذ صفيحة كالسنان على طول ذراع مسيفة الجوانب مدور القاعدة محددة وينقب فى وسط العارضة ونثبتها فيه قايمة عليها على ان تكون صفحتها قايمة على طول العمود محاذية لطول العارضة على هذه الصورة فليلاحظ كما صورناها



الفصل الثالث في الفيارين واحكامها على العارضة اذا اردناهما اتخذنا
من جوهر العمود كفياري الميزان سواء طولهما طول اللسان وزيادة للصفيحة التي تسمى طولهما م
العارضة وقدما ساقيهما معقفان بقدر ما ينطبقان على العارضة سواء
وفرجة ما بينهما بقدر اللسان ويسيف داخل العارضة الذي نحو اسفله اللسان
ونجعل عليهما عروتين او اكثر للتعليق ونثقب على قدميهما ثقبا على محاذاة
الثقب التي على العارضة وفي احكامهما في العارضة ناخذ خيطا من ابريسم
دقيق محكم ونعلق قدمي الفيارين به من جانبي العارضة ثقبا ثقبا
الفوقاني بالتحتاني تعليقا سلسا لا محكما ولا مسلسلا طولا على ان يكون
العمود سلس الحركة في الفيارين فصل في صنعة الكفة وهي الخزانة ٩
الخزانة صندوق مستطيل كقنديل الشمع بينهما العرى والسلاسل
والحلقة المجددة الداخل لتعليقها من العمود القول فيه يشتمل على اربعة فصول
الفصل الاول في رصد ثقبة الماء والرمل انما نحتاج قبل الخوض في اتخاذ
الخزانة الى فص الثقبة ومقدارها اذا اردنا ذلك اعتمدنا فصا من الجزع
او العقيق فنثقب في وسطه ثقبة ضيقة ونلصقه على اناء ما الصاق
غير محكم بشكل ان تخرج منها الماء والرمل لا ينسد وهي في سعة ما يخرج منها
في دور زمان واحد من ازمان معدل النهار ستون درهما يكون في دورة

واحدة للفلك وزن ٢١٦٥٥ درهما ونكون بالامناء على ان كل من بالدراهم
مائتان وسبعة وخمسون وبالمثاقيل مائة وثمانون اربعة وثمانون منا بآلة
مدققة بالاجزاء الصغار ان امكن وقسمته ثقل ما في الخزانة واما اذا لم يتفق
لعسره فانا نرصد لادوار كثيرة من الفلك بآلة جليلة الاجزاء كالاسطرلابات
وغيره لثقبة ما والرمل والماء يخرج منها ونزن بعض الخارج ونعيده الى الاناء
من غير انقطاع على التوالي والدوام ثم نقسم جمل الخارج منها على الادوار
وكسورها فيخرج نصيب دور واحد لتلك الثقبة من الماء او الرمل المسمى
مقدار ثقل ما يسع في الخزانة لدور واحد بالامناء ونحفظه وهو المحفوظ الاول
فاذا صار نصيب دور واحد معلوما فيصير نصيب كل ساعة وكل زمان
لتلك الثقبة ايضا معلوما للحاجة اليهما ثم بعد الفراغ من هذا الرمل نتخذ ١٠
لهذا الفص غشاء من النحاس محيط بالفص ونفصل له حاشية يلصق بها
على قاعدة الخزانة الفصل الثاني في اتخاذ خزانة الرمل اما اذا اردنا اولا عرفنا
مقدار ثقل ما في الخزانة وهو المحفوظ من الرمل بالامناء وضربناه في ١٦٥٥
قسم وهو ما يسع به منا من الرمل المرصود المكسر باجزاء المسطرة فيجتمع مساحة
خزانة الرمل ــــ من اقسام ــ المسطرة حفظناها وهو المحفوظ الثاني
وقد جعلنا عرض الخزانة مثلا ٢٤ في ٢٤ يكون مربع سطح اعلاها ٥٧٦

فاذا قسمنا المحفوظ الثانى عليه يخرج طول الخزانة عملنا قاعدتها مخروطية
وركبنا الفص على راس المخروط وجعلنا لها مزملا للانفتاح والانغلاق
اوقت الحاجة اليه وعلى اى شكل عمل بعد ان يسع فيها الرمل المذكور
جاز وعلى هذا يعمل خزانة كل جزء من اجزاء الدور للحاجة اليه وهذه صورتها

الفصل الثالث فى اتخاذ خزانة الماء والتعقيفات قد ذكرنا قبل
فى هذا الكتاب ان الذراع المكعب الذى هو ٨ ٤ ٢ ٣ ٧ ٣
وضلعه ٧ ٢ يسع فيه من الماء ٧ ٥ | منا فاذا قسمناه عليه خرج
قسم منا من الماء من اجزاء المسطره ٧ ٧ ٣ ٢ بالتقريب فاذا
ضربناها فى وزن الماء الذى خرج لدور واحد من الفلك وهو المحفوظ
الاول اجتمع مساحة خزانة الماء من اقسام المسطره حفظناها
وهو المحفوظ الثالث فاذا جعلنا قاعدة الخزانة مدورا معلوما من اجزاء
المسطره وقسمنا المذكور اعنى المحفوظ الثالث عليه خرج طول الخزانة
هيأناها من النحاس وجعلنا لها فى جانب من اعلاها ما يصب فيها
الماء منه وفى اسفلها ثقبة اوسع من المذكور ويجعل عليها معقفات
من اسفل الى فوق الخزانة ثم تعود الى اسفل مرتين او اكثر منهما متواليات
متصلة فبكثرة التعقيف يرتفع اشكال اختلاف جريه حال ثقل الماء

والفراغ

والفراغ ونصبه فى بيت معتدل الهواء يرتفع اختلافه فى الصيف والشتاء
فيكون سيلان الماء منها على ترتيب واحد فى الثقل والخفة ثم نركب الفص على
راس اخر المعقفات فى اسفلها ونجعل لها مزملا للانفتاح والانغلاق
وعلى هذا ايضا خزانة كل جزء من اجزاء الدور للحاجة وهذه صورتها



الفصل الرابع فى العرى والسلاسل والحلقة اذا اردناها جعلنا لكل واحد من
جوانب الخزانة عروة وسلسلة ويعلق جميعها من حلقة حديد الدخل يعلق بها

الخزانة من الفضة التي نجعلها بعد على جانب من العمود كما في القفان سوا
ثم وزنا الخزانة الخالية معا معها من السلاسل وغيرها وسميناه زنة الخزانة
الخالية وحفظناها ثم ضممنا اليها ايضا زنة المحفوظ لدور واحد
وسميناه زنة المجموع وحفظناها ايضا للحاجة اليها بعد وذلك ما اردنا

الباب الثالث

في اثقال الرمانات واثبات الرقوم على العمود وقد يقع فيه مفروضات اربعة
اذا كان احدها مجهولا فيصير بقوة الثلثة معلوما احدها طول العمود
من اقسام المسطرة ونسميه المعلاق والثاني تمامه الى سنجة والثالث
بعد الرمل او الماء للمدة المفروضة والرابع مقادير اجزاء الساعات وكسورها
طولا وبعدا اعني المبدأ والمنتهى اللذين نذكرهما بعد واعلم ان الرمانة الكبرى
وحدها اذا وضعت على سنج القفان مقاومة لثقل جميع الخزانة الملآى
وما معها اذا كانت حلقتها موضوعة على الفرضة واما على الخط المنتهى
عند ارتب مواضعها الى المعلاق والرمانات كلها معادلة لثقل الخزانة
الفارغة وما معها وثقل الرمانة الصغرى جزء من اربعة وعشرين جزءا
من ثقل الرمانة الكبرى للساعات وهذا الباب يشتمل على خمسة فصول
الفصل الاول في معرفة زنة الرمانة او كانت الوضع على العمود وحيفة

الباب الثاني

في تركيب ميزان الحكمة وهو الميزان الجامع اذا اردنا ذلك ركبنا اعضاء الميزان
بعضها على بعض وناخذ لكل كفة ما يخصها من الخيوط لكل ثقبة خيطا بقدر
نصف ذراع ونعقد عقدة عند كل ثقبة منها ونعقدها واحدة على الراس
مجمع الخيوط ثم ناخذ خيطا بقدر ذراع ونصف ونعقده بمجمع الكفة الطرفي
اليمنى في جانب منه وعلى طرفه الاخر احدى الحلقات وناخذ خيطا
ثانيا بقدر نصف ذراع ونعقد احد طرفيه بمجمع المجنحة وعلى طرفه الاخر احدى
الحلقات وناخذ خيطا ثالثا بقدر ذراع ونصف ونعقده بمجمع الكفة
اليسرى ذات الحلقة الزايدة تحتها وعلى طرفه الاخر الحلقة الرابعة ثم نعلق على
مجمع الكفة المائية الزايدة تحت الكفة اليسرى ثم ناخذ بعد ذلك خيطا من ابريسم
محكم ونعلق قدمي العيارين بجانبي العارضة تعليقا ثقيلا الفوقاني
بالتحتاني تعليقا سلسا على ان يكون العمود سلسا كذلك ثم علقنا القفان
بسمار من جدار او منصب والمنقلة من النصف الايمن من العمود نحو
اللسان ويليها المجنحة وعلى طرفه المعلم الكفة اليمنى وعلى الطرف الاخر الكفة
المزدوجة ونضع السطل المملوء من الماء تحت الثالثة ونرسلها فاذا ارسلنا ها اذا
غاصت فيه قليلا اعتدل الميزان واذا بلغت قرار الماء يميل اللسان الى

جانبها ميلا كثيرا فاذا فرغنا ما ذكرنا فقد تم تركيبه ونصبه على هذه الصوره



الباب الثالث

في تعريف اعضاء الميزان الجامع ان ميزان الحكمة هو اشرف الموازين المستعمله
في الصناعات والمعاملات بين الناس لدقة الوزن والفوايد المتعلقة به
والفرق بينه وبين سايرها انها يشير الى زنة الاشياء فحسب ولا يميز
بين الموزونات حجرا او ذهبا وهذا يخبر عن حقيقة الموزون وزنته وبهذا
فاق سايره وبعد تبيين مفردات الفلزات صميمها عن المشوب بغيرها
يميز المختلطة ايضا بعضها من بعض كما باهون سعي من غير سبك ولا تخليص
وقد تبين ان لكل فن مقدمات ولكل صناعة آلات ولاصحابها فيما بينهم
عبارات ومواضعات قد تعارفوا باصطلاح عليها وهي عند غيرهم مجهولة
قبل التوقيف فميزان الحكمة هو الآلة المركبة من عدة اعضاء يختص كل واحد منها
باسم على حده فالواجب علينا ان نفتتح القول بذكرها مفصلة ليكون وقت
الحاجة اليها معلومة محصلة وهي على صورة ميزان ذي اللسان القبان من
وخمس كفات بخلاف ساير الموازين ويوزن به الاشياء في الهواء
والرطوبات فمنها حديدة مستطيلة لوحية الشكل ذات سطوح متوازية
يقال لها العمود في وسطه طولا خط مستقيم يقال له خط الاستواء
مقسوم بنصفين طولا يقال لاحدهما النصف الايمن وهو الذي عليه علامات

ليس على لايه مثلها وعلى نهايتي خط الاستواء نقطتان يقال لهما
مركزا الطرفين او نقرتا الطرفين وكل نصف منها مقسوم باقسام مائة
مبداها من وسط اللسان احدهما ظاهرة والاخرى خفية يقال لها
اقسام خط الاستواء وشعيراته ويثبت بعد الفراغ منه ان شاء الله
على خط الاستواء مراكز الفقرات والجواهر للاوزان المائية ويكتب عند
كل مركز اسمه وفي وسط اللسان قائم عليه وينتو من طرفه نحو العمود نتوء
من الجانبين يقال له العارضة ويمر في وسطها خط قائم على طول اللسان
يقال له الخط القائم وعلمه من الجانبين ثقب لتعليق الفنارين منها
او خرق واحد ضيق مستطيل للفنارين قدما ان فيهما ثقب كالشباك
الخيوط بينهما وبين العارضة وهي بديل منجم الميزان ومحورة عليهما من فوق
الحديدة العريضة المسيف ونها نحو طرف اللسان يقال له مرمى غاية
الاعتدال وعليها المعاليق والعرى ويجري على خط الاستواء
الحلقات الاربع يقال لكل واحدة منها غراب وله منقار ومرمى
عند خط الاستواء او يقال عقرب ولها ابرة مرئية للعد ودون حيث
نقرا او اعلم له يقال له نقرة فلز كذا او مركزه وللغراب جناحان
وعلى مجمعهما ثقبة لينعقد الخيط فيها والكفات خمس منها كفتان

لا تزولان عن مركزي الطرفين يقال لاحدهما التي لا حلقة في صدرتها
الكفة الهوائية الاولى واليمنى ايضا والتي تحتها حلقة يقال لها الكفة
الهوائية الثانية وثالثة تزدوج معها والثالثة كفوة مائية مثل تينك
المذكورتين الا انها مخروطية الشكل ليسهل خرقها الماء يقال لها
الكفة المائية والرابعة منقلة مجنحة محززة الجانبين لكيلا يزاحم حرفها
خيطا عن نوجها ذات مركز يقال لها المجنحة والخامسة معلقة مطلقة وهي
تنوب عن الرمانة في بعض الاعمال ثم السطل المملوء من الماء يوضع تحت الكفة
المائية ليغوص فيه وقت الحاجة ورمانة التعديل او صنجات المعيار
والمسمار الذي يوتد في الجدار لتعليق الميزان منه او المنصب في الصحراء كما في
العقفان

الباب الرابع

في امتحانه وبيان جودة صحته وتدارك خطأ ان وقع ان الخلل الذي
يقع في الالات من وجوه احدها من جهة اختلاف الحجم والثاني
من جهة اختلاف الشكل والثالث من جهة اختلاف لاجزاء الموضوعة
عليها والرابع من جهة التركيب والنظام وهذه اشياء لا تخفى
على المميز اذا تأمل فيها حق التأمل فاكتفينا بالاشارة اليها

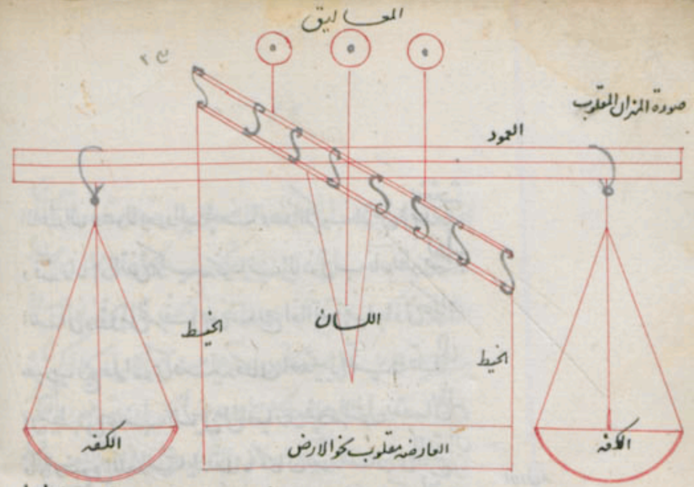
فصل في حدته ومن شرائط حدة الميزان وسرعة حركته احدها
خفة اعضائه غاية الامكان الثاني طول عموده والثالث طول
لسانه وقيامه على خط الاستواء من غير ميل الى جانب والرابع
قرب المحور من مركز الثقل على ان لا يكون عليه ولا يبعد عنه كل البعد
والخامس دقة المحور وحدته ملازمته حرف ثقبة اللسان اذا
جعل المحور من ابريسم دقيق كان ادق في الوزن والسادس حدة
طرف اللسان وتسييف حرفي بيضة الفيارين ويجب ان
يحترز فيه من عدة اشياء احدها حجم طرف البيضة والثاني
كلال طرف اللسان والثالث كلال منقار الغراب والرابع
غلظ الابريسم الواصل بين ثقب الفيارين والعارضة الخامس
اعوجاج طول العمود والسادس ميل اللسان الى احد الجانبين
والسابع اختلاف ثقبي العمود بالمحور ومن الامتحان انه اذا وزن شي في
الكفتين الهوائيتين ثم نقل الشي الموزون الى الكفة الاخرى فان اعتدل
الميزان ثانيا فهو احدى دلايل صحته وان اختلف فهو من اختلاف قسمة
العمود بالمنجم والمحور ومن تفرقي الجانبين او من جهة اللسان المايل
فيمتحن من ازاح العلة وهذا الفصل فيه طول والخواطر فيه مجال اقتصرنا

به واكتفينا منه بهذا القدر فصل فيما يعين على صحة الوزن نكت
يوجب اختلاف الوزن فيحترز منه الاول اختلاف قسمة جانبي العمود
الثاني ميل اللسان الى جانب ولا يكون قائما الثالث تطويل احدى
جانبي العمود او تقصيره بعمل يعرف ما نورده الرابع تطويل وتقصير
ايضا من جهة ثقبة المنجم على اللسان بهذه الصورة الخامس تعريف
العمود واختلاف طول الخيوط وصب الزيبق وارسال ثقل فيه
السادس اذا لم نرسل الفيارين ونميلهما الى جانب بالقبض شفيهما
السابع بعد المنجم فوق حدة عن نقطة الاعتدال وهذه الجملة انما
تقع بعد اعتدال المثاقيل واما اذا اختلفا ايضا فذلك ظلم صريح في
الوزن ولهذا يجب على صاحب الميزان ان يعد دستا من الصنجات
متناسبة بعضها الى بعض غير متباينة فليحفظ هذه الوصية فيه
واما في الطيار فالاول في نصب التخت مختلفا تحت الكفتين الثاني
اختلاف طولها الثالث اختلاف جانبي العمود عن المعلاق
الرابع اختلاف ثقبة المعلاق من الجانبين الخامس سعتها
ودقة المعلاق السادس اذا ارسلتهما على التخت وهما غير قارتين في
الهواء وههنا فيه ما فيه وذلك اذا ارسلتهما نحو التخت في حال صعود

اثقلهما في الهواء ونزول اخفهما في الاضطراب متفاوت تفاوتا فاحشا
في الوزن فصل في شرح وقوع تركيبه على كل حال واحد من مجاوزة
الثلثة وتدارك ما يقع فيه وبيان الحق في ذلك قال الخازني ان صورة
ميزان الحكمة يأتي على شكلين احدهما مستوي اللسان كما ذكرناه
والثاني مقلوب اللسان وكل واحد منهما يمكن ان يقع محوره على ثلثة
وجوه والصورة الاولى كما علم والثانية هي ان يزاد فيه المعلاق
من العارضة المثقب ويرسل اللسان والعياران المعلقان من العارضة
بخيطين نحو مركز العالم ويعلق الخيوط المذكورة من صفيحة ذات
عرى وثقب مصففة فيصير جميع الثقب والخيوط وسطحي
صفيحتي العريضة والمعلاق وطرف اللسان كلها في السطح الذي
يمر على قطر العالم المار بمركز ثقل العمود وقت الاعتدال ويكون
العمود والسطح الافقي عمودين عليه فاذا ركب على مركز الثقل
يقال لذلك المحور محور الاعتدال ويقف العمود حيث اهل ولا يتحرك
الى جانب ولا يعود الى الاعتدال الا اذا اعاده الوزان ويكون
الثقل الزايد في الكفة الراجحة هو المحرك لها فيعدله الوزان بطرح
الفضل عنه او يزيد في الجانب الاخر ما يعادله ويرد اللسان الى مركز

الاعتدال

الاعتدال وهو لا يعود اليه طبعا وهذا التركيب هو الحق في حدته ومنفعته و
دقته واما اذا اتفق تركيبه نحو جانب الانقلاب فانه يظهر فيه لطول
اللسان وثقله من غير ثقل من خارج اذا اتفق ميله بادنى حركة او
هبوب ريح على احدى كفتيه فكان ياخذ بميل قليلا قليلا الى
ان ينطبق بجانب الشايل على العيارين فيوهم الشول نقصان ثقله
فاذا وضع في الكفة الشايلة ثقلا ما فكان يعود اللسان الى موضع الاعتدال
فلا يقف بل يميل بضرورة تلك الزيادة الى الجانب الاخر المخالف (للاول م)
وعلى هذا الى ان يتحير صاحبه ويقع في حيص بيص وفي بلاء وتعب
ولا يخرجه عنه الا تحويل محوره الى مركز الثقل لازالة هذه العلة
مع بقاء الحدة والمنفعة على حالها واما اذا اتفق تركيبه نحو جانب
الالتزام احترازا عما يقع في جانب الانقلاب كما في ساير الموازين
فكلما مال الى جانب يعيده الالتزام الى الاعتدال من غير اعانة
الوزان له الا انه يزول عنه حدته ودقته فلهاتين العلتين وجب
تركيبه على مركز ثقله ولا يميله عن وضعه الا الثقل وما يميل الى جانب
الالتزام ميلا غير محسوس وهذه صورة الميزان المقلوب
فليلاحظ



فصل في المبالغه فيه واثبات المحور في موضعه وجه ذلك بعد الفراغ
من جميع اجزاء (اعضاء) الميزان وتركيبه وتعليقه من المنصب وارسال
كفة الماء فيه وصار العمود مجاعليه من اثقال الكفات كشيء واحد
فالآن وقت تعديله وتركيبه على مركز ثقله ههنا دون ما ذكرنا
قبل لان هناك اشرنا اليه للبيان وههنا وقت ختم صنعته
واحكامه ووجه تعديله هو ان يشيل الوزان احد جانبيه بيده
ويهمله على هيأته ثم ينظر فان عادت الكفه الراجحه ولم يرجع الى
الاعتدال فالمحور واقع هناك في جانب الانقلاب اقرب فرفعه
نحو عذبه اللسان قليلا وان وقع على هيئة لم يرجح فالمحور على
مركز ثقله سواء فيجب ان يرفع ايضا شيئا قليلا ليقرب الى جانب

الالزام

الالزام قربا غير محسوس وعلامته ان يتحرك بطيئا قليلا قليلا ثم يعتدل
واذا بلغ الامر هذا الموضع ووضعت حبة في احدى كفتيه ترجحت
ومال اللسان عن الاعتدال ميلا بينا واذا بلغ هذا الموضع فهو
المطلوب منه فحينئذ نحكم المحور احكاما بليغا وتم القول في صنعته
فليحفظ هذه الوصيه فيه وذلك ما اردنا من الامتحان

المقالة السادسه

من كتاب ميزان الحكمه في استعمال ميزان الحكمه واتخاذ الصنجات
المخصوصه به وتعديله واثبات المراكز وكيفيه معرفه الجواهر صحاحها
من فاسدها والتميز بين مركباتها الثنائيه حكما وهي تشتمل على عشره ابواب

الباب الاول

في ذكر الصنجات المخصوصه به نقول ان الوزن الذي هو قياس الثقل والخفه
بعضها الى بعض بالميزان انما هو بكون الصنجات المعهوده دراهم
او مثاقيل او غيرهما والمستعمله منها في زماننا كل منزله من منازل
الحساب ثلث فللآحاد واحد اثنان خمسه وللعشرات عشره عشرون
خمسون وللمئات مائه مائتان خمسمائه فرتبت منه تسع صنجات واذا
وزنا الاعداد على الترتيب والتوالي في كفه واحده منها بها لا يوافق

حتى الترتيب وانما يوافى اذا قوبل بالاستثناء فى الكفة الاخرى ولهذا اوجبنا ان
الاعداد للكفة الواحدة وصنجتان منها حتى يمكن ان توزن فى كفة واحدة
اربعة من اثنين واثنين وتوزن سبعة من اثنين وخمسة ويأتى فيه وفيها
لعدد واحد وجوه كثيرة مثاله انا اذا اردنا وزن ثمنية دراهم فيمكن فيها
على اربعة اوجه من واحد واثنين ومن خمسة الاثنين ومن عشرة الا سبعة
ومن عشرين الا سبعة عشر والحق فيه ان يأتى وجه واحد فحسب فصل
واذا اردنا اثبات اقل عدد الصنجات وجواز الاستثناء من مقابلته فانا
نفرض اعدادها من الواحد مضروبة فى ثلثة على الترتيب نحو ان يكون الاولى
واحدا والثانية ثلثة والثالثة تسعة والرابعة سبعة وعشرين والخامسة احدا
وثمانين والسادسة مائتان وثلثة واربعين والسابعة سبعمائة وتسعة وعشرين
وهى اقل من المعهود بصنجتين وقل المثناة ايضا وذلك لان الاول اذا نقص
من الثانى كان الباقى اكثر من الاول بواحد وكذلك اذا انقص الاول والثانى
مجموعين من الثالث كان الباقى اكثر منهما بواحد وعلى هذا الى آخره فصل
واذا اردنا ان نتخذ صنجات مرتبة توالى الاعداد الطبيعية على الترتيب فى
كفة واحدة ولا نحتاج فيها الى التقابل فانا نتخذها على ترتيب التضعيف
على ان نجعل الاولى واحدا والثانية اثنين والثالثة اربعة والرابعة ثمانية

والخامسة ستة عشر والسادسة اثنين وثلثين والسابعة اربعة وستين والثامنة مائة
مائة وثمانية وعشرين والتاسعة مائتان ستة وخمسين والعاشرة خمسمائة واثنا عشر
زاد فيها على المعهود عدد واحد الا انه كثرت الفايدة فى وجود اعداد الترتيب
من غير استثناء وكثرة امكان عدد وهى على هذا فى الكسر دانق ودانقين اربعة
دوانق وفى هذين الفصلين كلفة وبعد عن الطبع لاعتياده من اول الصنجات
المعهودة والحق ما ذكرناه الباب الثانى
فى تعديل الميزان وكيفية الوزن به ووجوهه وهو يشتمل على خمسة فصول
الفصل الاول فى كيفية الوزن اول ما يحتاج اليه قبل الشروع فى الوزن هو
تعديل الميزان ويكون على وجهين احدهما برمانة معينة للتعديل وذلك اذا نصبنا
الميزان وعلقنا منه الكفات من مواضعها فيلزم ان يميل الى جانب فاذا
مال وضعنا الرمانة على النصف الشايل منه فحينئذ تعتدل به الميزان فهو المراد
والوجه الثانى للتعديل بصنجات المعيار وهو ان يعد صنجا مختلفة صغارا وكبارا
للتعديل خاصة فاذا مال الميزان الى جانب ارسلناها فى الكفة الشايلة اعظمها
فاعظمها احدهما بعد اخرى الى ان يعتدل بها فاذا اعتدل اهملنا ذكرها
وصيرناه من جملة اعضاء الميزان ويسمى العمل المذكور بتعديل الميزان ثم رجعنا
الى العمل به بعد الاعتدال ولمعرفة موازاة العمود سطح الافق ثلثة وجوه احدها

اللسان وسط عن نصف العيارين والثاني بان قول المعلق من المحور والثالث
تحت الطيار والتفاق وقع الكفتين من الجانبين معا عليه الفصل
الثاني في تعداد وجوه الوزن به فنقول بعد تعديله بقدر الامكان
ان كيفيه الوزن به يأتي على وجوه كثيره الا انا نقتصر منها على خمسة
الاول منها الوزن المشهور للشي به بكفتيه اليمنى واليسرى الهوائيتين
والثاني التحويل وهو معرفه وزنه المائي بعد تحصيل وزنه الهوائي وهو
يحصل بكفتيه اليمنى والمائيه الثالثه فحسب والثالث التعيير المائي
وهو يكون بالمنقله في الجانب الايمن والكفه المائيه في الجانب الايسر
ويحصل منهما وزنه الهوائي والتي في الماء والرابع التقسيم والتوزيع
وهو التمييز بين جوهري الجرم المختلط ويكون ذلك بالمنقلتين في الكفه
المائيه والشي الموزون فيه والميزان المعتدل والصنجات التي زنة
الشي في الهواء موزعه مفصله في المنقلتين فهذا ما يتعلق بالميزان
الماء والخامس منها يتعلق بميزان الصرف وهو يأتي على وجهين احدهما
بالكفه اليمنى والمنقله الى الجانب الايسر فحسب والميزان معتدل
ويقال لهذا تركيب الصرف والتركيب القفاني ويعدل بالرمانه
ويسقط في عمل الصرف الكفه الثالثه المائيه الفصل الثالث

نقلناهما من جانب الى جانب واعتبرناهما ثالثا فاذا استوى الميزان
ايضا فقد صحت الموازنه بينهما واما وجه المراقبه بينهما بعد تعديل
الميزان غاية الاعتدال فهو ان يركب احدى المنقلتين على الجانب
الايمن من خط الاستواء والاخرى على الجانب الايسر نحو الكفه المائيه
والطرفيتان على مركزيهما فاذا ركبنا منقار المجنحه على عدد مفروض من
شعرات خط الاستواء يجب ان يركب منقار المجنحه على نظير ذلك
العدد في جانبها ونظرنا فان كان الاعتدال والاستواء باقيا
فالمراقبه بينهما حاصله وعلى هذا على اي عدد اتفق من الجانبين
من اعداد خط الاستواء يوجد المراقبه فليحفظ هذا للحاجه اليه
الفصل الثالث في رصد مراكز الجواهر والفلزات واثباتها على خط الاستواء
لكل ما يقع معرفه اريد وهو عمل كلي سيال سهل المأخذ بالموازنه
والمراقبه ومن طلب المراكز من غيرها بالاستقراء فقد يقع في تعب
ونصب وكان عن نحو بمعزل اذا اردنا ذلك وزنا الفلز الذي نريد
رصد مركزه واثباته على خط الاستواء في الكفتين الهوائيتين وزنا
غاية الاستقصاء بعد التعديل والفراغ من المعادله والموازنه وهو
كون المنقلتين في الجانبين على عدد مسا وللآخر من خط الاستواء بينا ويسارا م

ثم ارسلنا الفلز الى الحاكم اعنى الكفة المائية ونقلنا منا قبل ما يعادل
الفلز الى المنقلة التي في الجانب الايمن فيزول الاعتدال فنأخذ
نبعد المنقلتين عن اللسان ونقربهما اليه والمراقبة بينهما حاصلة
اي المساواة بينهما وبين اللسان حاصلة ابدا وكلما شال الجانب
الايمن نبعدهما عنه واذا شال الجانب الايسر نقربهما اليه والمراقبة
باقية الى ان يستوى ويعتدل فحينئذ نقر منقار المنقلة اليمنى من خط
الاستواء التي فيها الثاقيل فثم مركز ذلك الفلز فليعلم هناك
نقرة بالمثقب ويكتب اسمه في جانبه وعلى هذا يرصد سايره والثابته
على خط الاستواء ويقع ترتيب مراكز الفلزات من طرفه على هذا
الذهب الزيبق الاسرب الفضة الصفر النحاس الشبه
الحديد الرصاص واما ترتيب مراكز الجواهر فعلى هذا الياقوت الاحمر الياقوت الاكهب
اللعل الزمرد اللازورد اللؤلؤ العقيق البلور الجزع
الزجاج وهذه المراكز تصير مخصوصة بذلك الماء الذي رصد
فيه وما قاربه في اللطافة والوزن واما اذا بعد عنه لطافة ووزنا
فلا الفصل الثالث في اثبات المراكز عليه من جهة زنتها المائية عن
الجدول اذا اردنا ذلك عرفنا زنة الفلز المائية الذي نريد

اثبات

اثبات مركزه على خط الاستواء وما يخص بازائه مثقال كما بيّنا اعتباره
في الباب الاول او اخذناه من جدوله ونطلب عددا امثله من اعداد
خط الاستواء من اللسان نحو اليمين فحيث انتهى اعلمنا هناك علامة
او نقرة بالمثقب ونكتب عندها اسمه وعلى هذا الجميع الفلزات
والجواهر الفصل الرابع في اثبات المراكز بعتوه اعداد معادلة للشول اذا
اردنا ذلك عرفنا مقدار الشول كما ذكرناه قبل بالرصد لكل ماء بقعة
او اخذنا ما بازائه من الجدول الماء من جانبه وطلبنا مثله من طرف خط الاستواء
نحو اللسان بخلاف ما ذكرناه فينتهي ذلك حيث ما انتهى ولازم منقب هناك
ثقبه ونكتب عندها اسمه وعلى هذا العمل لجميعها على الترتيب المذكور في رسالة
نسب الفلزات ثم بعد الفراغ من اثبات المراكز نأخذ بالعمل به ان شاء الله

الباب الرابع

في العمل بالميزان الجامع واذ قد فرغنا من اصلاح الميزان واثبات المراكز عليه فقد
آن لنا ان نخوض في العمل به وامتحان خالص الفلزات والجواهر من جهة المراكز بالمنقلتين
باهون سعي واقرب وقت من مختلطها واشباهها وملونها مفردا ومثنى وثلاث
وما وراءه ركبنا كفتي الميزان الهوائيتين والمائية في الماء ثم نركب المنقلة على
مركز الجوهر المعطى ونعدل بالرمانة او المعيار حتى استوى لسانه هذا اذا كان

الامتحان للمفردات واما اذا كان الامتحان للمختلط من جوهرين او الملون
الموهوم ركبنا المنقلتين على مركزيهما ثم عدلناه غاية التعديل ثم اخذنا
في الامتحان الفصل الاول في امتحان احد واحد من المفردات بعد وضع المنقلة
على مركز الفلز وتعديل الميزان اذا اردنا ذلك وزنا الجوهر وهو نحو اليسار
والمثاقيل نحو اليمين في الكفتين الهوائيتين ثم ارسلناه الى الكفة المائية حتى
يغوص فيه ويصيبه البلل من جميع جهاته وفي جميع اجزائه وان اتفق
فيه ثقب او تجويف يجب ان يمتلي ماء واجتهد الوزان في ذلك بما في سعته
من الاحتياط في ايصال الماء الى جميع اجزائه الى ان لا يبقى فيه تجويف
او ثقب فيه هواء لم يصل اليه الماء لان حكم الخلاء في الجوهر كاختلاط الاخف
منه ثم نقلنا الميزان المثاقيل من الطرفية الى المنقلة الموضوع على مركزه فان
اعتدل الميزان واستوى ولم يمل الى جانب فهو هو خالصا ان كان فلزا او
جوهرا حجريا وان مال الى جانب فليس هو هو ان كان حجريا واما الفلز فليس هو
خالصا وانما شابه غيره فان كان الميل لجانب المثاقيل فاختلط بالجرم الاخف
وان كان لجانب الفلز فبالاثقل منه واما اذا لم يشبه غيره ففيه تمويه ومعناه
مجوف ذو هواء وسرق او ما اشبه ذلك من الحيل فليحترز منه وليظهر
بالطرق للفلزات الفصل الثاني في امتحان الثنائي المركب من اثنين اثنين اي

ما كان الجرم مختلطا من اثنين اثنين له

من

من فلزين مثل الذهب والفضة ومنه معرفة عيار الدراهم والدنانير فاما تركب
المنقلتين بعد تركيب الطرفيتين والمائية على مركزي الفلزين المطلوبين او
احدهما على مركز الجوهر الحجري والاخرى على ملونه من بلور او زجاج ثم نعدل
الميزان غاية التعديل حتى استوى لسانه ثم وزناه في الهوائيتين غاية الاستقصاء
ثم احدرناه في الكفة المائية واستقصينا في وصول الماء الى جميع اجزائه
بما في وسع الوزان لتجاويفه الظاهرة او الطرق حيث امكن لدفع التهمة ثم
نقلنا المثاقيل الى المنقلة التي على مركزه ونظرنا الى الميزان فان اعتدل
فهو هو خالصا وان لم يعتدل نقلناها الى المنقلة الاخرى فان استوى
اللسان فهو جنس المركز مغشوشا ملونا وهذا في الجواهر الحجرية خاصة
لا يخلو اما ان يكون هذا او ذلك واما في الفلزات اذا لم يعتدل في
المنقلتين جميعا فهو مركب منهما فاذا اردنا تمييز ما في المختلط من كل واحد
منهما فانا وزعنا المثاقيل بين المنقلتين مرة بعضها الى المنقلة وبعضها
الى الجنحة ونظرنا فان مال الى الجانب الايمن نقلنا من اقربهما الى اللسان الى
الى ابعدهما وان مال نقلنا من القربى الى البعدى وهكذا نعمل دايما الى ان
يعتدل الميزان فبعد الاستواء نظرنا الى ما في كفه مركز الفلز من المثاقيل فهي
في المركب منه وما في الاخرى فباقيه منه وان تعذر التوزيع بينهما بالمثاقيل دقة

فانا نأخذ زنة المثاقيل الرمل الملكي فاذا اعوزنا الرمل فالبزور المنقاة
تنوب منابه ونوزعه بينهما فاذا اعتدل وزنا ما في كل منقلة منهما
فيحصل على غاية الصحة واما اذا لم يعتدل الميزان لا في الاول ولا في الثاني
ولا بالتوزيع فيما بينهما فالمركب اما ليس من الجوهرين المذكورين واما
مركب من ثلثة جواهر واكثرها او فيهما تمويه ومعناه ستوق او مجوف
ومن التجويف نقل ثقله ورزانته فيجب ان يحتاط ويتأمل فيه ووجه
التأمل ان ينظر فان شال احد الجانبين وبعد النقل الى الاخرى شال ايضا
هذا الجانب فقد يحقق ما ذكرناه من التمويه واما اذا شال احد الجانبين
فاذا انتقل شال الجانب الآخر فهو مركب منهما فيجب ان يوزع هـ هـ
وصية ويجب ان يحترز عن تلبيس الخصم في الثناء منه مثلا المركب
من الذهب والفضة ويجعل في خلاله تجويفا يعادم الذهب ويرده
الى خفة الفضة وتحول زنته الى كفة الفضة والحق بكون بخلافه بسبب التجويف
الفصل الثالث في بيان استحالة تمييز الجرم الممتزج من ثلث جواهر بعضها
من بعض او جوهرين وتجويف او خلأ في جوفه فانه تقوم مقام ركن في
اختلاف الوزن في الماء لكثرة اختلاف وقوع التركيب فيه والياس
يجب ان يعرض عنه قد ذكرنا قبل ان البسيط المفرد اذا وزن في الماء

فاذا اعتدل الميزان ثم اذا اخذنا شيئا منه يذهب لاستواء وكذلك ان زدنا
عليه شيئا او نقلنا منه شيئا الى مركز آخر فلذلك لا يجوز ان يقع للواحد المفرد
الا وضع واحد فيه يظهر الحق والخلوص وكذلك اذا كانت منقلتان الجوهرين
فلا يمكن القسمة بينهما لعدد لو وضع واحد من وجه واحد وتلك النسبة
والاعتدال للميزان حاصل فان غيرت وبدلت شيء من الصنجات في غير
الاعتدال فيجب ان يرد الى موضعه ليعود الاعتدال وذلك لانه ليس بينهما
ثالث مازج للطرفين او معدل بينهما ونظر هذا في العدد الوفق فانه
لا وفق من مربع الاثنين لان لا اعداد فيه متوالية على تزايد الواحد
واما اذا توسط بينهما عدد ثالث كالثلثة في الثلثة فانه يمتزج الطرفان
بقوة الواسطة بينهما ولهذه العلة التمييز بين الجوهرين موجود بالضرورة
واما في الثلثة فيحصل الامتزاج من ثلثة للجواهر ثابتة على خط الاستواء
وعلى وضعها فيمكن ان يختلف المقادير الثلثة واعتدال الميزان
باق وثابت على حاله مثال ذلك انا اذا علقنا في الجانب الايمن ثلث كفات
الطرفية والمنقلتين وفي الايسر المزدوجتين عدلنا الميزان تعديلا
ثم وزنا شيئا ممتزجا في الهواء وارسلناه الى الحاكم حتى غاص فيه ثم
وزعنا مثاقيل ما يعادله في الكفات الثلث ليحصل الاعتدال

من مربع الاثنين في ط

في وجوه كثيرة عن مساحة من مياه وازنها
وان كان المراكز ص

فيظهر ان فيه من الموزونات الثلثة بحسب اجرام مراكزها واذا عرفنا
ابعاد ما بين المراكز ثم نقلنا قدرين من الطرفين الى الوسطى على نسبة
بعديهما منهما على التكافي فيبقى الاعتدال على حاله وزوال الظن القسمة نهاء
الاولى منهما وكذلك ان نقل منهما اليها ثانيا وثالثا يبقى الاعتدال
على حاله وكذلك ان نقل من الوسطى الى الطرفين مقدارين على نسبة
بعديهما منهما على التكافي يبقى الاعتدال على حاله ايضا وعلى هذا لو
نقل مرارا كثيرة لا تتغير التعديل وهذا النقل يتاتى من غير نهاية
والاعتدال على حاله فلا يقال ان الجرم المختلط من ثلثة فلزات معينة مركب
من اجزاء غير ذي نهاية فدلت هذه الوجوه على انه لا يمكن التميز الا
بين جوهرين فقط كما اشرنا اليه في الباب الثامن من المقالة الثانية في
استواء عمود الميزان على موازاة سطح الافق وانتقال الاثقال من مراكزها
ولهذا من قال بتميز الثلثة من الاثقال بعضها من بعض فقد خان الفلزات ب
عمله وخفي عليه فكيف حال ما فوق الثلثة في كثرة اختلاف الوقوع والخلاء
في خلال الفلز حالكا كاختلاط بغيره فليحفظ هذه الوصية لبعض عن تميز الثلثة
فما فوقها بعضها من بعض

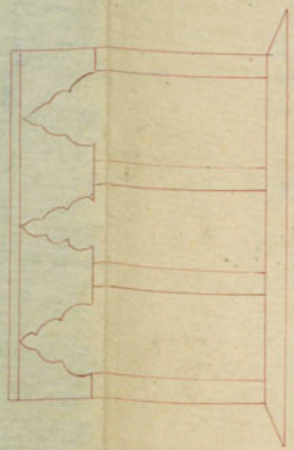
الباب ـــــــــ الخامس

٦

في العمل بطريق التجريد وهو كلي سيال غاية الصحة وتنقيحه بالحساب والبرهان
ويسهل سبل تميز الجرم الممتزج حكما بالميزان الساذج ومعرفة الشول من غير
وساطة المنقلتين وهو طريق كل ماهر في الحساب نقول وبالله التوفيق
قد ذكرنا معرفة مقدار الشول من وجهين احدهما بالرمانة والشعيرات
من عدد خط الاستواء والثاني بالصنجات في الكفة الثالثة الهوائية
وذكرنا ايضا معرفة زنة الفلز المائية بالمثاقيل من وجهين احدهما اذا كانت
الكفتان كلتاهما في الماء كما عمل ارشميدس ومانالاوس وهناك يكون الثقيل ثقل
الحديدية المائية اكثر من الهوائية في الذهب والفضة لان زنة الحديد في الماء
اخف من زنة الذهب والفضة واما اذا كانت كفة الجوهر في الماء وكفة
ما يعادله من المثاقيل في الهواء فالمثاقيل الهوائية اكثر ما يعادله في الماء ففي
الكفتين المائيتين نسبة المائية الى الهوائية اكثر وههنا نسبة الهوائية
الى المائية اكثر بخلافه وبابه وجوه معرفة ما في الجرم المختلط من الجوهرين بالعمل الهوائي ى
والجبر والمقابلة والميزان المائي ذي كفتين وذي ثلث كفات من غير
منقلتين لان العمل بهما قد ذكرناه في الباب الثالث والطريق الصناعي
المتناول فيه ينقسم الى ستة فصول الفصل الاول معرفة ما في الجرم المختلط
من الجوهرين بالوزن الهوائي بحيلة لطيفة من غير استعمال الماء فيه وهذا الوجه

نسمیه التجرید بالطریق المثلی قد اشارنا لاوس الی حیلة معرفة ما فی
الجرم الممتزج بالوزن الهوائی دون المائی اذا اردنا ذلک عملنا جرمین
متساویی العظم من جوهر المختلط بحیلة الصفار من مثلا من الذهب
والفضة ونتعرف زنة کل واحد منهما الهوائیة ونعمل جرما آخر من فضة
خالصة مساو عظمه لعظم الجرم الممتزج من ذهب وفضة بتلک الحیلة
ایضا ونتعرف زنة الفضة المساویة للجرم الممتزج وزنة الجرم الممتزج ایضا
ونأخذ ما بین زنتیهما ونسمیه الفضلة ثم لوجه التمیز بینهما ان نأخذ
ما بین زنتی الذهب والفضة الخالصین ونسمیها التعدیل ونقول
بعده ان نسبة زنة الذهب الاول الخالص الی التعدیل کنسبة
ما فی الجرم الممتزج من الذهب الی الفضلة فالثالث مجهول ضربنا
الاول فی الرابع وقسمنا المبلغ علی الثانی فیخرج وزن الذهب
الذی فی الجرم الممتزج والباقی زنة الفضة فیه واذا لم یمکن صنعة مثل
الممتزج من الفضة من اختلاف الاشکال فیه فیعمل من الشمع مثله
ثم بعد ذلک بغیر مثال الشمع الی شکل یسهل صنعة مثله ثم بعد ذلک
من الفضة بیان ذلک ان نعمل ثلثة اجرام متساویة من ذهب خالص
احدها والثانی من فضة خالصة والثالث من شمع خالص ونتعرف

زنه



ایضا م

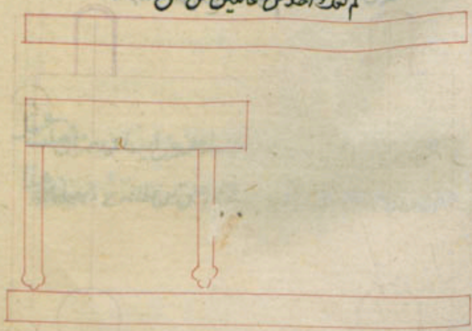
ح قائمة ح د فتبین ان قائمة اب ینالها نصف ثقل ه ا وقائمة د ح ینالها
نصف ثقل ا ح وقائمة ه ز ینالها نصف ثقل ا ح ومن قبل ان نضع قائمة
ح د بینا کم ینال کل واحد من ا ه ب ز من الثقل فظاهر لنا ان قائمة ح د لما ان
صیرت تحت الثقل صار ینال قائمة اب من الثقل اکثر ما کان ینالها قبل بقدر نصف
ه ح اعنی بقدر نصف ه ح وصار الذی ینال ه ز اقل مما کان ینالها اولا بقدر
ه ح فیکون الذی ینال د ک من الثقل علی هذا القول نصف ه ح لان القائمة
التی زیدت تحت الثقل نقصت ما ینال ه ز قدرا مساویا لثقل ه ح وزادت
علی قائمة اب ثقلا مساویا لنصف ه ح فیکون ه ح ینال نصف ثقل ه ح الباقی
وقد کان هذا المقدار ینال علی العمل الآخر فمن ههنا یظهر لنا انه اذا کان ثقل ما علی
قوایم تحمله وزید علی تلک القوایم قایما اخری فان احدی القوایم الاولی التی هی الاولی
ینالها من الثقل اقل مما کان ینالها قبل الزیادة ومن اجل انه لما کانت القوایم هی
اب ه د ح د الذی ینال اب نصف ا ه ولما نقص ح د کان الذی ینال
اب نصف ثقل ا ح ظهر لنا ان ه ح لما ان تعلق صار فی هیئة محل یحمل بعض
الثقل الذی کان یحمل اب فزاد علی ه ز اکثر مما کان علیه من الثقل اولا وثقل ا ح
ثابت فی مکانه والله اعلم

اکثر مما کان ینالها قبل الزیادة والقائمة
الاخری ینالها من الثقل م

فاما انه لا يمكن ان تحرك القوى اليسيره اثقالا عظاما بلا حيلة تستعمل فيها فان
ذلك من الاشياء الظاهره فان الرجلين يحركان ثقلا ما بسهولة لا يحركه
الرجل الواحد ولو استعمل قوته كلها فيظهر لنا ان الثقل انما تحرك لما زيدت
قوة الرجل الثاني فاما ان الرجل الثاني لا يحرك وحده الثقل فان ذلك ظاهر
لانه ان تنحى الرجل الاول وترك على الثاني وحده لم يحركه فان قسم الثقل
بنصفين فان الرجل الاول وحده يحرك نصف الثقل ويبقى النصف الآخر
ثابتا فيظهر لنا ان النصف الذي حركه الرجل الواحد كان يجذبه النصف الآخر
قبل ان ينفصل منه وكذلك ايضا اذا كانت قوى كثيرة تحرك ثقلا ما فنقص
من تلك القوى قوة واحدة فان جميع القوى بعد ان ينقص تلك القوة الواحدة
لا يحرك الثقل فان ابتدرت القوة المجتمعة ان تنقل ذلك فان عند زيادة
القوى المنقوصة الباقية يتحرك الثقل بسهولة وقد يظهر لنا ذلك ايضا في الضربات
لان الشي الذي لا يتهشم بالضربات الكثيرة ان زيد عليه ضربة واحدة
رضته ليس باجتماع تلك فقط لكن بها ايضا وحدها وقد يظهر ذلك في المحسوسات
لانه اذا كان يحمل ثقلا ما وكان ثقله ما يقوى عليه ولكن بعد تعب والم فيظهر
لنا ان قوتنا قدر ذلك الثقل لنفرض قوائم اب جـ د وعليها جسم ما
مساوي الثقل والثخن وهو ه ز وليكن على كل واحدة من القوائم فريد ان نعلم كل

واحدة

واحدة من القوائم كم ينالها من الثقل لانا قد بينا انه قد كان ثقل ل ر موضوعا على
جـ د ا ب فان ا ب ينالها من الثقل اكثر من جـ د بقدر ضعف آ ه فيظهر لنا ان
جـ د ينالها من الثقل اكثر مما ينال ا ب بقدر زياده ضعف جـ ر على ضعف آ ه
فان كان جـ ر ر ه ا ه متساويين فان الذي ينال كل واحد من جـ د ا ب من الثقل
متساويان فبالقدر الذي يكون البعد اعظم بذلك القدر ينال تلك القائمة من
زيادة الثقل ومما تقدم من قولنا يظهر لنا انه اذا كان اساطين او قوائم عوارض
او حايط متساوي الثقل والثخن وكانت الابعاد التي بينها مختلفة كيف كانت
فانه قد يمكننا ان نعلم اياما من القوائم ينالها ثقل اعظم وكم زيادة الثقل فان كان
على القوائم عوارض او غير ذلك فانه يظهر لنا ايضا بهذا العمل وكذلك ايضا فانه
اذا كان عود او جذع يحمله اناس على اعضادهم او على عواتقهم وكان بعضهم في وسطه
وبعضهم في طرفه وان كان الثقل من جهة واحدة او من جهتين فانه قد يظهر لنا
كم يحمل واحد من الحاملين من الثقل



وليكن ثقل ما آخر ايضا متساوي الاجزاء والثقل هو اب وليكن على قوايم

متساوية الوضع هما اح ب د فيظهر لنا ان كل واحد من القوايم ينال نصف

ثقل اب فلنعلق ثقلا على اب من علامة ه فان كانت علامة ه تفصل

اب بنصفين يظهر لنا ان كل واحد من القوايم يناله نصف ثقل اب

ونصف الثقل المعلق على علامة ه او الموضوع عليه فان لم تكن علامة ه

تفصله بنصفين وفصل الثقل بقسمين على نسبة ه ب الى ه ا فان ثقل

الجزء المناسب ه ب ينال اح وثقل الجزء المناسب ه ا ينال ب د وايضا

كل واحد من القوايم يناله نصف اب فان علقنا ثقلا آخر على علامة ز وقسمناه

بنسبة از الى زب فان دب يناله ثقل الجزء المناسب از واد يناله ثقل الجزء

المناسب زب وينال كل واحد من القوايم نصف اب وزب عند اح

ملفوظ فاذن جميع الذي ينال قايمتي اح ب د ملفوظة وايضا ان علقت اثقالا

اخر بهذا العمل تخرج لنا معرفة كم ينال كل واحد منها من الثقل

وقد كانت الاثقال التي ينالها قبل ان تعلق الاثقال التي علقت على ز ه ملفوظة



وقد

وقد توهم قوم في الموازين انه اذا عادلت الاثقال الابعاد فان تلك النسبة

يكون الاثقال الى الابعاد بانقلاب وقد ينبغي ان الاثقال هذا قولا مرسلا تميزا حسن

فلنفرض عمود ميزان متساوي الثقل والثخن وهو اب ولتكن علاقته التي هي علامة

ح في وسط العمود ولنعلق على علامات ما اي علامات كانت وهي علامات

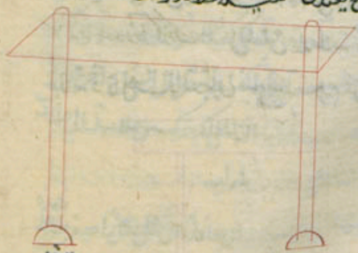
د ه حبالا ايكون حبلا د ز د ح ولنعلق عليهما ثقلين وليكن الميزان بعد تعليق الثقل

معتدلا ولنتوهم الحبلين مخرجين الى علامتي ط ك فيكون عند اعتدال الميزان

كبعد ط ح عن بعد ح ك كذلك ثقل ح عند ثقل ز فان هذا قد بينه ارخميدس

في كتبه التي تسمى كتب الانحال فان فصلنا من عمود الميزان ما يلي الجهتين جميعا

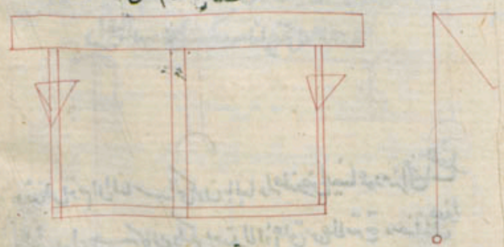
اعني ط ك فان الميزان لا يعتدل فليلاحظ ما ذكرنا في هذا الشكل



وقد ظن قوم ان المناسبة التي تكون بالمبادلة فلنفرض ايضا عمود ميزان مختلف الثقل

والثخن من اي جسم كان وليكن معتدلا اذا علق من علامة ح ومعنا ان هذا

الموضع من الاعتدال لسكون العمود وثباته وان كان مايلا الى جهة من الجهات
ثم نعلق اثقالا على علامات اى علامات كانت وهى علامات د ه
وليكن ايضا بعد تعليق الاثقال العمود معتدلا وقد برهن ارشميدس ان نسبة
الثقل الى الثقل فى هذا ايضا كنسبة البعد الى البعد بالمبادلة فاما فى
الاجسام الغير المرتبة المائلة البعد فانه ينبغى ان نتوهم فيها ما اخرج
الحبل الذى من علامة ح الى ما يلى علامة د ز ونخرج خطا ونتوهم انه يخرج على علامة
ز مساوى خط ز ح ط وليكن ثابتا اعنى ان يكون على زاوية قايمة على الحبل فاذا كان
الحبلان اللذان من علامتى د ه هكذا اعنى جبلى د ح ط ه فان البعد الذى عند
علامة ح ومن الثقل الذى عند علامة ه اعنى ز ط يكون عند سكون الميزان
كما ز ح عند ز ط كذلك الثقل المعلق على علامة ه عند الثقل المعلق على
علامة د فان هذا قد تبين فيما تقدم من كلامنا والله الهادى



ولتكن فلكة او بكرة متحركة على محور على مركز ا وليكن قطرها خط ب ح موازيا
للافق ولنعلق على علامتى ب ح حبلين وهما ا ب د ح ه ولنعلق فيهما
اثقالا متساوية فيظهر لنا ان البكرة لا تميل الى جهة من الجهات لان الثقلين
متساويان والبعدين اللذين من علامة ا متساويان وليكن الثقل الذى عند
د اعظم من الثقل الذى عند ه فيظهر لنا ان الفلكة تميل الى جهة ب وتحط
علامة ب ونصيرها على علامة ز د وليكن حبل ب د على حبل ز ح فيكن
الثقل فيظهر لنا ان حبل ح ه ملتف على حافة الفلكة ويكون متعلقا مع الثقل
على علامة ح لان ما كان منه ملتفا ليس هو متعلقا فنخرج ز ح الى علامة
ط من اجل ان الثقلين معتدلان يكون نسبة الثقل كنسبة البعد الذى من علامة
ا وبين الحبال فيكون كما ح ا عند ا ط كذلك الثقل الذى عند ح الى الثقل
الذى عند ه فاذا صيرنا نسبة ح الى ا ط كنسبة الثقل الى الثقل واخرجنا علامتى
ب ح م ح ز ط على زوايا قايمة يظهر لنا ان الفلكة تتحرك من علامة ز الى علامة
ب وتسكن ان شاء الله
وهكذا القول فى الاثقال الاخر فاذن قد يمكن ان يعادل كل ثقل بثقل اصغر منه على هذه
اما فى اول القول من مداخل صناعة الحيل فنكتفى بهذا واما فى الذى يتلوه فانا
نخبر عن الخمس القوى التى تحرك بها الاثقال ونشرح عللها والعمل فيها ونخبر ايضا
باشياء ان شاء الله



بسم الله الرحمن الرحيم

المقالة الثانية

من كتاب ايرن في رفع الاشياء الثقيلة انه لما كانت القوى التي
تحرك بها الثقيل المعلوم بالقوة المعلومة خمسة يجب باضطرار ان
نضع اشكالها واستعمالاتها واسمائها لان هذه القوى منسوبة
الى طبيعة واحدة وهي مختلفة في اشكالها اختلافا كثيرا فاما اسماؤها
فهي هذه محور داخل في فلكة مخل بكرة اسفين لولب
اما المحور المركب في فلكة فانه يعمل على هذه الصفة يؤخذ عود صليب
مربع في هيئة الخشبة فتملس اطرافه ويركب عليها حرجاب من نحاس
مهندمة لا تجوز غلظ المحور ليكون اذا ركبت في ثقب مستديرة ملبسة
نحاسا في ركن ثابت غير متحرك يدور تدويرا سهلا فهذا المحور اذا
عمل على هذه الصفة سمي محورا ثم تركب في وسط المحور فلكة مثقوبة
ثقبا مربعا بقدر وسط المحور مهندما على قدر المحور ليكون اذا ركبت الفلكة
على المحور دارت الفلكة والمحور معا وهذه الفلكة تسمى برنطيطس وتاويله
المحيطة فاذا فعلنا ذلك فرضنا في المحور عن جنبتي الفلكة فرضين نقطتين
ليكون ذلك الفرض ملففة تلف القلوس عليها ويثقب ظاهر الفلكة عني

في محيطها انما تكون في كبرها على قدر ما تدعو اليه الحاجة ولتكن مهندمة حتى يكون اذا
ركب فيها اوتاد تدور بتلك الاوتاد الفلكة والمحور وقد بينا كيف ينبغي ان يعمل
المحور فاما العمل به فالان نشرحه اذا اردنا ان نحرك ثقيلا عظيما بقوة اقل
نشد القلوس المربوطة في الثقل به في الموضع المفروض من المحور عن جنبتي الفلكة
ثم نركب في الثقب التي ثقبناها في الفلكة اوتادا ونكبس الاوتاد في جهة الارض
حتى تدور الفلكة ويتحرك الثقل بقوة يسيرة ويلتف القلوس على المحور او
تراكب بعضها بعضا لئلا يلتف جميعها على المحور وينبغي ان يكون عظم
هذه الالة على قدر عظم الاجسام الثقيلة التي نريد ان ننقلها واما في تقديرها
فينبغي ان يكون على قدر نسبة الثقل الذي نريد حركته الى القوة التي تحركه وذلك
سنبينه فيما نستانف ان شاء الله تعالى



وعلى هذا العمل كلما زدنا في العارضة الثابتة من البكرة في الثقل الذي
نريد ان نرفعه ادخلنا احد طرفي القلوس في البكر التي في العارضة الثابتة
وفي البكر المربطة على الحمل وصيرنا مجرى القلوس فيها سهلا زدنا في
سهولة رفع ذلك الثقل وكلما كثرت البكر التي تجري عليها القلوس كان
اسهل لرفع ذلك الثقل وينبغي ان يكون طرف القلس الواحد ثابتا
مشدودا في العارضة الثابتة فانه ينبغي ان يكون مشدودة على خشبة
اخرى ويكون دايرة على محور واحد ويدعى ذلك المحور منغنقن ويكون
ذلك الخشبة مشدودة على العارضة الثابتة بقلوس آخر واما البكر
المشدوده على الحمل فانها تكون على محور آخر وذلك المحور مربوطا بالحمل
وقد يجب ان يركب البكر على المحور تركيبا لا يمكن بعضها ان يلاقي
بعضا لانها اذا تلاقت صعب تدويرها فاما لما صارت الزيادة
في البكر تزيد في سهولة الرفع ولم صار طرف القلس يربط في العارضة
الثابتة فانا سنخبر به بعد هذا فاما القوة الثالثة التي تتلو هذه
فانها القوة التي يكون بالاسفين وهي تستعمل في آلات الطيب وفي
الصاق ما جل من اعمال النجاره واكثر اعمالها واكثر استعمالنا لها
اذا اردنا ان نبري اسفل الحجر الذي نريد ان نقطعه وقد فصلنا جوانبه

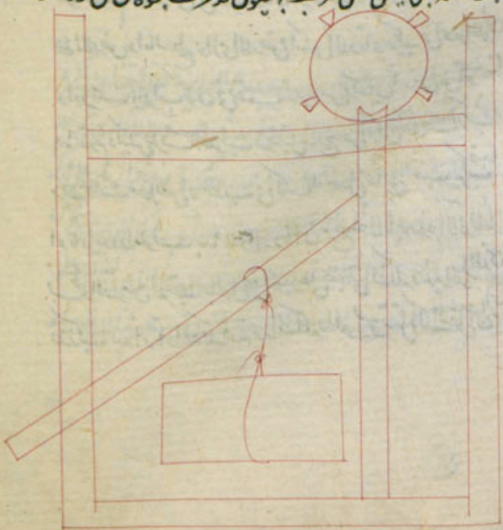
من الجبل الذي نريد ان نقطعه منه فان هذا الباب ليس شي يعمل من تلك القوة
الاجزاء لو جمعت كلها فاما الاسفين وحده فهو يفعل ذلك وفعله ليس بالضربة
التي ينالها اي ضربة كانت وليس يبطل من فعله بعد سكون الضربة وذلك ظاهر
لنا انه بلا ان يضرب كثيرا ما يكون له صوت وقلع ما بين بقوته وكلما كانت
زاوية الاسفين اصغر فان العمل يكون به اسهل كما سنبين فيما نستانفه
ان شاء الله تعالى اما الالات التي ذكرنا فان معانيها ظاهرة بينه بذاتها
وذلك ظاهر لنا في اشياء كثيرة من استعمالاتها فاما اللولب فان فيه عملا
واستعماله صعوبة كان هو الذي يحمل وحده او كانت قوة اخرى تعمل معه
الا انه ليس بشئ آخر الا اسفين ملتوي لا يناله ضرب بل يتحرك بالمحل وذلك
يتبين بما نحن ذاكروه فنقول ان طبيعة الخط المرسوم عليه هي هذه اذا فرض
ضلع من اضلاع شكل اسطواني يتحرك على بسيط الاسطوانة وفرضت
نقطة ما في نهاية ذلك الضلع تتحرك على الضلع وتنفذ عليه كله في الزمان الذي
يدور ذلك الضلع ببسيط الشكل الاسطواني كله دورة واحدة ويرجع الى
الموضع الذي ابتدأ منه يتحرك فان الخط الذي ترسمه تلك النقطة على بسيط
الشكل الاسطواني يكون دائرة لولبية وهي التي تسمى اللولب فاذا
اردنا ان نرسم هذا الخط على بسيط الاسطوانة فانا نستعمل هذا العمل



انا اذا فرضنا على سطح ما خطين احدهما قائم على الآخر على زاوية قائمة
وكان احد الخطين مساويا لضلع الاسطوانة والآخر مساويا
لدائرة الاسطوانة اعني دائرة قاعدتها ووصلنا طرفي الخطين
المحيطين بالزاوية القائمة بخط يوتر الزاوية القائمة ثم ركبنا الخط المساوي
لضلع الاسطوانة على ضلع الاسطوانة والخط المساوي لدائرة قاعدة
الاسطوانة على دائرة قاعدة الاسطوانة فان الخط الموتر للزاوية القائمة
يلتف على بسيط الاسطوانة على ضلع الاسطوانة فيكون عليها
دائرة لولبية وقد يمكننا ان نقسم ضلع الاسطوانة من الاجزاء المتساوية
بكم اردنا ونرسم على كل جزء منها دائرة لولبية فيكون على الاسطوانة
دوائر كثيرة لولبية وتسمى الاسطوانة التي قد التف عليها وتزادة
واحدة لولبا ذا دورة واحدة اعني اذا كان ضلع الاسطوانة لا يحيط
الا بخط واحد يبتدي من احدهما وينتهي الى الاخرى فاذا اردنا استعمال
اللولب حفرنا هذا الخط الملتف على الاسطوانة حفرا عميقا يصل الى قعر
الاسطوانة حتى يمكننا ان نركب في ذلك الحفر الخشبة التي تسمى طولس
ثم نستعمل اللولب على هذه الجهة ندق طرفيه تدويرا املس ونركبهما
في ثقب مستديرة من اركان ثابتة ليكون تدويره في ذلك الثقب سلسا

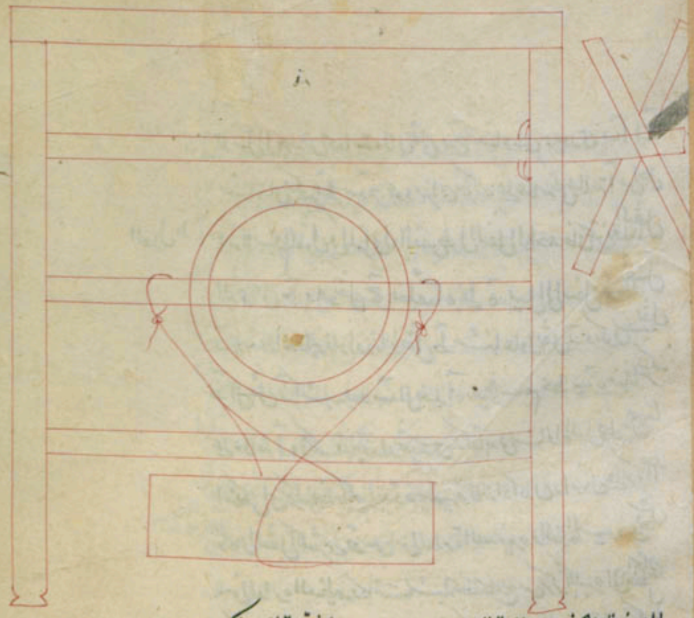
ونركب

ونركب الخشبة التي تسمى قانونا قائمة موازية لخشبة اللولب وليكن في هذا القانون
حفر ميزابي عميق ظاهر في بسيط الخشبة في الجهة التي تلي اللولب ثم نركب طرف
العود الذي يسمى طولس في حفر القانون ليكون طرفه الواحد في حفر اللولب وطرفه
الآخر في حفر القانون فاذا اردنا ان نرفع حملا ثقيلا بهذه الآلة فلنأخذ
قلسا من القلوس التي تسمى سلاح ونشد احد طرفيه في الحمل الذي نريد ان
نرفعه والآخر في العود الذي يسمى طولس ويكون قد ثقبنا في اللولب عند
طرفه ثقبا مخالفا فنركب في هذا الثقب اوتادا وندير اللولب
بهذه الاوتاد فيرتفع هذا الطولس بحركته في الحفر الذي في اللولب ويرتفع
بارتفاعه الحبل فيثقل الحمل المرتبط به فيكون قد تحرك بقوة اقل من القوة الموازية له



ثلث

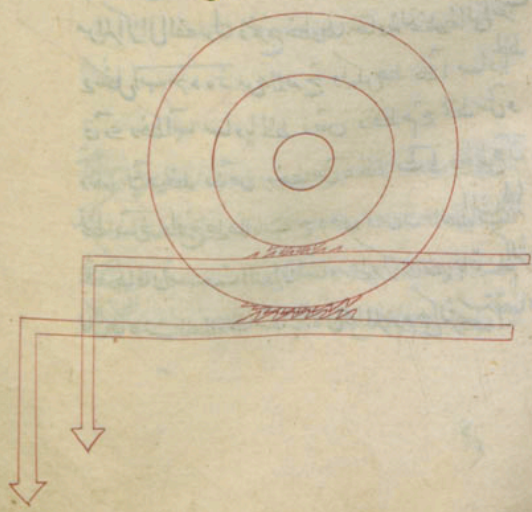
وقد يمكننا ان نركب في طرف اللولب بدل الاوتاد مربعة ذات مقابض
اعني في طرف اللولب الخارج عن الركن الثابت فندير اللولب بهذه
المربعة ويرتفع الحمل فاما الحفر اللولبي الذي يكون على الاسطوانة فانه
ربما كان مربعا وربما كان عدسيا اما المربع فهو القائم الحفر الذي ينتهي حفره
الى خطين واما العدسي فهو الذي حفره مايل وينتهي الى خط واحد فيسمى
هذا عدسيا ويسمى الآخر مربعا فاللولب اذا كان يستعمل مفردا وحده
فعلى هذه الجهة يستعمل وقد يستعمل استعمالا آخر تشاركه قوى اخرى
وهي القوة التي تنقل بالمحور الذي عليه فلكة مربعة وهي يكون على هذه الجهة
نتوهم الفلكة التي على المحور اوتادا او لولبيا ما يحاذي الفلكة اما قايما
على الارض واما السطح يوازي الارض وليكن الاوتاد مركبة في الحفر اللولبي
واطراف اللولب يكون في ثقب مستديرة من ركنين ثابتين على ما وصفنا
فيما تقدم وليكن طرف اللولب فيه فضل خارج عن الركن الثابت ليركب فيه
مربعة ذات مقابض ويثقب في ذلك الفضل الخارج ثقب ليركب فيها
اوتاد ايدور اللولب بها فاذا اردنا ان نرفع ثقلا ما بهذه الآلة فانا
نشد القلوس المرتبطة بالحمل على المحور على جنبتي الفلكة ونذير اللولب الذي
قد ركبنا فيه اوتاد الفلكة فتدور الفلكة والمحور ويستقل ذلك الثقل الى اسفل



الا صنعة عمل الخمسة قوى التي تقدم وصفها والعمل بها فقد اتينا على ذكره
وشرحه واما العلة التي بها صارت كل واحدة من هذه الآلات تحرك
اثقالا اعظاما بقوة يسيرة فانا الآن نخبر به هكذا نفرض دائرتين على مركز
واحد وهو علامة آ وليكن قطراهما خطي ب ج د ه ولنكن الدائرتان متحركتين
على علامة آ التي هي مركزهما وليكن الدائرتان قائمتين على الافق ولنعلق على
علامتي ب ج ثقلين متساويين وهما على علامتي ز ح فيظهر لنا ان الدواير

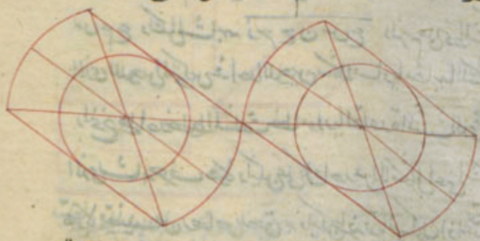
لا تميل الى جهة من الجهات لان ثقلي ز ح متساويان وبعدي ب ا ا ح
متساويان فيكون قطر ب ح هو ميزان يتحرك على علامة هي علامة ا من اجل
انه لا يسلم العمود في الميزان اذا انتقص طول الثقل الواحد فان نحن نقلنا الثقل العمود ط
الذي على ح وهو ثقل ح فعلقناه على ه يميل الى اسفل فينحط ثقل
ز ويدور الدواير فاذا زدنا في ثقل ط شيئا عادل ثقل ز ويكون نسبة ثقل
ط الى ثقل ز كنسبة بعد ب الى بعد ا ه فيتوهم خط ب ه منها ما يتحرك
على علامة ا وذلك قد بينه ارشميدس في كتابه في مساواة الميل فظهر من هاهنا
انه ممكن ان نحرك عظيما كبيرا بقوة يسيرة لانه اذا كان دايرتان على مركز واحد
وكان الثقل الكبير على قوس ما من الدائرة الصغيرة والقوة اليسيرة على قوس
ما من الدائرة العظيمة وكانت نسبة الخط الخارج من مركز الكبيرة الى الخط الخارج
من مركز الصغيرة اعظم من نسبة الثقل الكبير الى القوة اليسيرة التي تحركه فان
القوة اليسيرة تقوى على الثقل الكبير لان نسبة الخط الخارج من مركز العظمى
الى مركز الصغرى كنسبة الثقل المحرك الى القوة المحركة فاذا كان قد صح لنا هذا
في تمثيلنا في الدائرة فانا نريد ان نبين ذلك في هذه الحمل القوي ونوضح
براهينها بهذا العمل فقد كان القدماء الذين كانوا قبلنا يقدمون هذه المقدمة
فلنبين اولا في الآلة التي تسمى المخل وهذا المخل يحرك الاشياء الثقال

على مراكز الصفائح ونعمل الثلث علامات على واحد واحد ويكون ابدا خط واحد مستقيم
ينبغي ان نعمل المراكز التي في القواني المسننة بعيدة من القواني التي لمركز كل
واحد من الصفائح ثم نعوجها لينال السطح الذي نريد ان نرسم فيه الاشكال
المتشابهة فان نرى احد مراكزها قصيرة على الخط الذي يحيط بذلك الشكل وباعد
الآخر عنه البعد الذي يكون بينه وبين مركز الصفائح على البعد الذي بينه وبين
مركز الآخر كنسبة اقطار الصفائح المسننة بعضها الى بعض وصير القانون
الذي تحت حفر المزاب متوسطا قليلا ليكون المركز الذي على الخط الذي كونا
جائزا على هذا الخط فان المركز الآخر يرسم الشكل المتشابه للشكل الاول
ويرسم ايضا على هذه النسبة المعلومة لان الصفائح المسننة لاحدها الى الآخر هذه النسبة



اما الشكل الذي يشبه الشكل المعلوم الذي له اليه نسبة معلومة وقد
حصلناه في الموضع الذي هو فيه والذي نريد ان نعمل الشكل المشابه له
فيه فان اراد احد ان لا يعمل الشكل الموجود في ذلك الموضع لكن في
موضع آخر حيث يريد واضعه فاذن يستعمل فيه هذا العمل فليكن الشكل
المشابه للشكل المعلوم شكل اب ح د ه ز وليكن الموضع الذي
نريد ان نعمل فيه ما يلي علامة خ ولنفرض في داخل شكل اب ح د ه ز
علامة ما وهي علامة ط ولنرسم على علامتي ح ط دايرتين متساويتين
في السطح ولنقسمهما باقسام متساوية للكثرة على علامات ك ل
م ن س ع ف ص ق ر ش ت ث ولنصلها ونخرجها
من المراكز الى الفصول ونخرج خطوطا مساوية للخطوط التي اخرجت
في شكل اب ح د ه ز من علامة خ وليكن خط ك ا مساويا لخط
ق ى وخط اب مساويا لخط ز ص وخط م ح لخط ش و
وخط ن د لخط ث ص وخط س ه لخط ث ط وخط ع ز
لخط ف خ ولنخرج على علامات ح د ص و ص ر والعلامات المشابهة لها
خطوطا فان قسمت الدواير المتساوية على مركزي ط ح باقسام اكثر
فان كلما كانت العلامات متقاربة كان الخط المرسوم هي اكثر صحة واستقصاء

فلنرسم خط د ح د ص د ص ط فيكون هذا الخط مساويا ومشابها لخط
ا ب ح د ه ز لان السطوح متساوية متشابهة متراكب بعضها على بعض وفي
الاشكال المجسمة ايضا المرتبة وغير المرتبة ينبغي ان نتوهم العمل متشابهة
اعني يكون كرة بدل الدواير او قبة او اشكال اخر متساوية متشابهة فنفرض
عليها علامات متشابهة الوضع ونخرج منها الى علامات اخر موضوعة
في اوساط الاشكال خطوط ونخرجها فانا اذا فعلنا ذلك كان من
هذه الخطوط شكل مجسم مساو للشكل الموضوع او لا بهذا الشكل

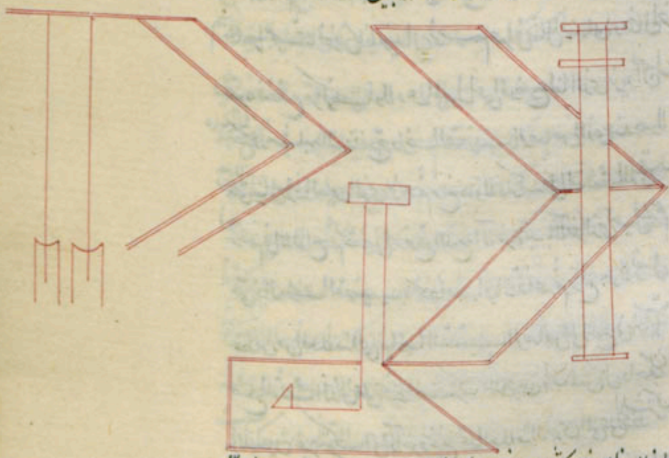


فاما المجسمات فانا نعملها على هذه الجهة نتخذ لوحين من خشب سطوحه
متحركة على خط مشترك يكون الخط المشترك في كل حركة خطا واحدا وذلك
يتهيأ اذا كانت مراكز الرماحات التي تتحرك الالواح عليها على هذا الخط
المشترك وليكن عظم الالواح على قدر عظم الشكلين المتشابهين المجسمين

وذلك الصنعة والحاجة اليه تمله ولنتخذ شكلين من حديد شبيه الحرف الذي
يسمى هولا ولتكن اجزاء كل واحد منهما الممدوده متساويه ولتعوج اطرافهما
تعويجا واحدة ليكون من تعويج اثنين منهما صورة مثلث ولتكن النسبه
المعلومة التي لاحد الجسمين الى الاخر مثل امثال النسبة التي لاضلاع المثلث
المتناسبه بعضها الى بعض فلنتوهم ذلك خطوط اب اح اد
والخطوط التي قد عوجت ح ه ب ز د ح والشكل الاخر خطوط
ط ل ط ك ط م وليكن الخطوط التي قد عوجت خطوط ك ز ل
س م ع والشكل المشابهه ز ح ح ن س ع ولنرسم على الخط المشترك
الذي للوحين المتحركين في احد اللوحين شكلا مساويا مشابها للشكل الحديد
ولنخرج على احد خطوط المثلث خطا موازيا لقاعدة المثلث الذي من حديد
الذي شبه حرف هولا وليكن على كل واحد من الاشكال اعني اشكال
هولا قضيب من رصاص يلصق به وليكن طرفه قويا ليكون اذا عرض
اي تعويج كان وتركت تسكن اعني لا تتحرك كما قد يكون القضبان الرصاص
التي تعمل للتماثيل الانسيه ولتكن صورة هذا الحرف الذي يسمى هولا
شبيهة للاداة التي تسمى غالاغرا ولتكن الالواح التي ذكرنا متحركه
الى بعضها بعض لحركة النار اذا سكنت ثبتت وكانت غير متزعزعة

كالسراطين

كالسراطين اما صنعة الالة فهذه والذي نريد ان نخبر به بعد هذا هو استعمالها
وهذا يكون بلوالب كما هو مبين في الصوره



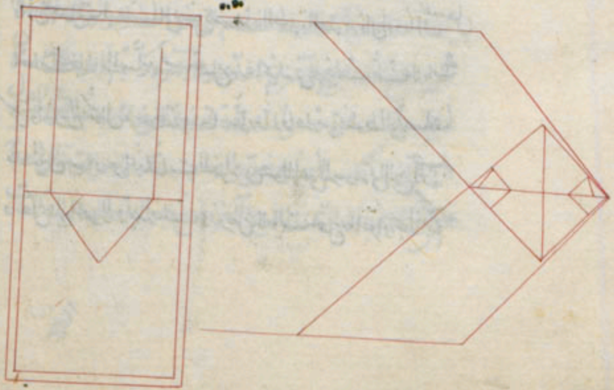
فاذا اردنا ان نعمل شكلا مشابها لشكل اخر معلوم مجسم كالنسبة المعلومة لقرب
بسيط الشكل المجسم الى الشكل هولا ليماس المراكز البسيطه من كل جهة ونقرب
ايضا الشكل الاخر المشابه هولا للشكل الذي نريد ان نعمله فان اردنا ان نعمله
اكبر من الشكل المنظور اتينا بالشكل الاعظم الى المثلث الاعظم والاخر الى
الباقي فليكن ما نريد ان نعمله من الشكل المشابه في حجر او خشب او الة اخرى

ونصير على كل جسم علامات المراكز ولتكن العلامات المفوضه موضوعه على
الاجسام وضعا متشابها ولنعمل الاجزاء الاخر على هذا العمل وليكن التعليم
ظاهرا بحيث نفرض كانا نريد ان نرسم عرانى مثال انسان او مثال آخر
غيره فنضع مراكزها ولاء على المعمول اعنى الموضوع لنا الذى نريد ان نعمل
شكلا مشابها له ونموج طرف القضيب الرصاص الذى عند هولا
حتى ينال طرفه العين الذى نريد ثم نرفع هولا ونركبه على المثلث الذى قد
رسم فى الالواح ثم نخفض او نرفع اللوح الآخر نريد بالآخر الذى ليس فيه رسم
حتى يناله طرف القضيب بانخفاضه او بارتفاعه ثم نرفع هولا ونصل
خطين من العلامة التى ينالها القضيب الرصاص على اللوح فى نهايات
ضلع المثلث الذى على الخط المشترك للوحين ولنخفض كل واحد من
اللوحين غير متحرك الى الآخر ونخرج على العلامة الاخرى التى على الخط المشترك
جميعا خطا موازيا للخطوط العظام التى عند الخط الموازى للقاعده
حتى يقطع الخط المخرج الآخر ثم ناخذ هولاء آخر ونركب اطراف الاسنان
التى قد عوجت الحاده على المثلث الذى فى اللوح المساوى للمثلث المعمول
من اطراف تلك الاجزاء ونموج القضيب الرصاص حتى ينال العلامة
التى رسمها الخط الموازى فى اللوح الآخر ونرفع هولا ونضعه على العلامات

المفوضه

المفوضه للشكل الذى لم نستعمله فعلى اى علامه تراكب طرف القضيب فى الجسم تلك
العلامه تكون الموضوعه على موضع عين المثال المشابه الوضع الذى تموج عليها
القضيب الاول وكذلك ايضا نموج القضيب على الاجزاء البينه ونرسم
المتشابهات الوضع على الحجر ثم نعمل البسيط على العلامات المفروضه وهى
العلامات التى تعمل الشكل الذى تقدم وضعه ونصير له اليه نسبه وهى النسبه المذكوره
فاما الخط الموازى الذى ذكرناه فانه يرسم فى اللوح بسهوله اذا رسمنا على اللوح
خطا موازيا للخط المشترك اما ان تكون الاشكال متشابهة الوضع فو عدها
المثلثات التى رسمتها هولا فى الاجسام رووسها العلامات التى رسمتها
اطراف القضبان فى كل واحد من الاجسام فاما ان يكون لبعضها الى البعض نسبة
معلومة فذلك ظاهر لان الاشكال النارية التى عملت الاجسام نسبتها نسبة
امثال الاضلاع المتناسبه لان اضلاع المثلثات المتشابهات كنا فرضت
فاذن المجسمات لبعضها الى بعض هذه النسبة المعلومه فان اردنا ان نعمل
ما خلف الاجسام المتشابهه نستعمل هذه الحيله فى جهه خلف ثلث علامات فى
كل واحد من الاشكال موضوعه وضعا متشابها ونعلم من الخطوط التى تصلها
مثلثين مساويين للمثلثات المعمول من هولا اعنى المرسومه فى اللوح الواحد
ونعمل عليهما هولا فى جهه خلف ونفرض علامات نعمل بها اجزاء الجسم المذكوره

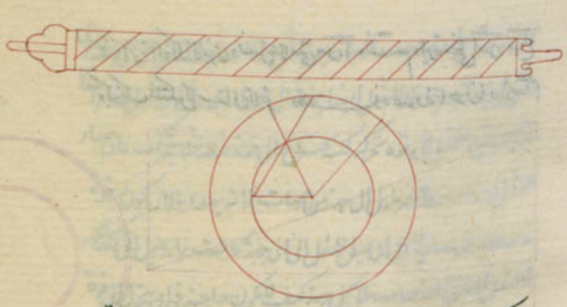
فان اردنا ان نعمل تماثيل تخالف بعضها بعضا حتى يكون اذا قدم احدهما
الرجل اليمنى قدم الآخر الرجل اليسرى وعلى هذا في الاعضاء الاخر فانا
نعمل هكذا فننقل العلامة المفروضة في اللوح الآخر الى الجهة الاخرى حتى تكون
موضوعة وضعا متشابها اعني ان يكون العمود الخارج من العلامة المذكورة على الخط
المشترك بعيدة من الطرف الواحد البعيدة الذي احاط به الخط الآخر من العلامة
الاخرى في الجهة الاخرى وتكون مساوية للعمود الآخر اعني ان يكون الخط المشترك
للوحين خط اب وتكون نهايات ضلع المثلث علامتي ح د والعلامة
المفروضة علامة ه ولنخرج على خط ح د عمودا وهو عمود ه ز ولنخرج خط
د ح مساويا لخط ح ز وليكن خط ط ح المساوي لخط ه ز القائم
عليه فطرف القضيب ليس نحو جهة الى ما يلي علامة ه ولكن الى ما يلي علامة ط
وكذلك نديره بنقله فيعمل الاعضاء والاجسام متخالفة



فاما

فاما كيف نعمل الصفيحة ذات الاسنان التي تكون معلومة الكثرة وتتراكب على اللولب
معلوم فانا نبين ذلك لان ذلك كثيرة المنفعة فيما نريد ان نخبر به
بعد هذا فليكن اللولب على اب وليكن دوائر اللولبية عدتها
وليكن ابعاد هذه الدوائر اللولبية قدر ح د د ه ه ز فتكون
هذه الخطوط الثلثة متساوية فنريد ان نجد صفيحة يكون لها ذات
عشرين سنا تتراكب على الدوائر اللولبية التي على اللولب فلنفرض دائرة
تكون في عظمها على القدر الذي نريد وهي دائرة ح ط وليكن مركزها
على علامة ل ونقسم محيط الدائرة بعشرين جزءا متساوية وليكن احد
هذه العشرين الجزء قوس ح ط ولنصل علامات ح ط ل ط ل ح
ولنفرض خط ح م مساويا لاحد خطوط ح د د ه ه ز ولنخرج من
علامة ل خطا موازيا لخط ح ط وهو خط ا ن ولكن هذا الخط
مساويا لخط ح م ولنصل علامتي م ن بخط م ن فانه تقاطع
خط ط ل فليكن التقاطع على علامة س ونرسم على مركز ل وببعد ل س
دائرة وهي دائرة س ع ف فيظهر لنا ان قوس ح ط جزء من عشرين
من محيط دائرة ح ط ك ودائرة س ع ف هي الدائرة الداخلة فيكون
هي الدائرة المحدودة اذا زدنا على خط ل س خطا يكون بقدر علو الدوائر

اللولبيه ورسمنا ببعد ذلك الخط كله دايرة على مركز ل وقد ينبغي ان
نعلم ان قسمة خارج الدايره ينبغي ان تتراكب في عمق اللولب لان ل
س ع يادى ح د اما على الحقيقة فانها لا تتراكب لان الخارج ل
ظاهر الدواير اللولبيه ما ولبعد الدايرة اللولبيه الداخل فاما الاسنان
فان البعد الذى بين اعلاها الخارج اكثر من البعد الذى بين اسافلها
الداخل ولان الاختلاف في ذلك غير محسوس لا يكون فيه امتناع وايضا فعل
ينبغي ان يكون الحفر الذى للاسنان الذى في بسيط حافة الفلكة ليس
بغاية كما قد يعمله في الفلك الذى نريد ان تركب اسنان بعضها على بعض
لكننا نصيرها مايلة لتراكب الاسنان ابدا على كل موضع حفر اللولبي وذلك
يظهر لنا اذا قسمنا دايرة ما على حافة الفلك بعشرين جزء اقسام متساوية
ونخرج على علامة احد الاقسام خطا مايلا على قدر ميل الدواير اللولبية
ونقسم ما يلي الجهة الاخرى من الفلكة بمثل هذه الاقسام خطا مايلا
ونصل هذه العلامات بخطوط تكون على بسيط حافة الفلك
ثم نحفر الاسنان فتكون الدواير اللولبيه محفورة فتتراكب
عليها اسنان الفلكة



فاما كيف ينبغي ان يكون تخريج الاسنان التي في حافة الفلكة عند التدوير
فانا نعمل ميل الاسنان على بسيط حافة الفلكة مثلا تتراكب في حفر الدواير
اللولبيه فان الآن نبينه فلنفرض فلكة وليكن البعد الذى لاحد الاسنان
خط اب وليكن الحفر اللولبي الذى على اللولب خط ح د بين خطين متوازيين
بغير انه ليس لقاعدة الشكل الاسطواني ح ز ح د ولنفرض خطين يقوم
احدهما على الآخر على زاوية قايمة وهما خطا ح ط ط ك وليكن خط د ه
مساويا لخط ح ط وخط ح د مساو لخط ط ك ولنصل على الأمتى
ح ط ونخرج من علامة ا خطا قايما على الفلكة في نخل الفلكة وهو خط
ال فيكون خط ال نخل الفلكة ولكن خط ط م مساو لخط ال
ونخرج خط م ن موازيا لخط ح ك وليكن خط ل س مساويا لخط ط ن

جزأ يسيرا فلا يعرض من ذلك لخشونة الا اقل ذلك ويستعملون الاوتاد فيتحرك
الثقل عليها بسهولة على انه قد زيد على الثقل ثقل الاداة واقوام يضعون
على السطح الواحا منحوتة لملاستها ويطلونها بدسم لان تملس الخشونة التي
عليها فيتحرك الثقل بايسر قوة فاما الاساطين فانها اذا كانت ثقالا كان
ملقاة على الارض حتى لا ينال الارض منها الا ضلع واحد فانها تتحرك بسهولة
وكذلك ايضا الاكر وهذا قد تقدم في قولنا فان اردنا ان نحمل الثقل الى جهة
عليا فانا عند ذلك نحتاج الى قوة مساوية للثقل فلنتوهم حامة متعلقة
متحركة قائمة ولتكن على سطح ولتكن على مراكز على محور حركة سلسة وليكن على بسيط
حافتها حبل يكون احد طرفيه مشدودا بالحمل والطرف الآخر عند القوة
الجاذبة فاقول ان ذلك الثقل يتحرك بقوة مساوية له فلا يكون عند
طرف الحبل الآخر قوة بل يكون ثقل آخر مشدودا فيه فيظهر لنا ان الاثقال
اذا كانت متساوية فان الحامة لا تميل الى جهة من الجهات ولا تقوى الثقل
الاول على الثقل المرتبط بالثاني ولا الثقل الثاني على الثقل الاول لان الثقل
المشدود والثاني مساو للثقل الاول فاذا زيد في الثقل قدر ما يسير فان
الثقل الآخر ينجذب الى الجهة العليا فالقوة المحركة للثقل الاول ان كانت
اعظم من الثقل الاول فانها تقوى عليه وتحرك الا ان يعرض خشونة في تدوير

الحامه

الحامة او صلابة في القلوس فيكون من ذلك امتناع الحركة فاما الاثقال
التي على السطوح المائلة فان طبيعتها ان تميل الى السفل ايضا كما ان حركة جميع
الاجسام كذلك فان لم يكن هذا كما ذكرناه فينبغي ان نتوهم فيه ايضا
العلة التي ذكرناها قبل هذا فلنفرض انا نريد ان نحرك ثقلا ما على سطح مائل
على العلو وليكن ارضه لينة ملساء وكذلك ايضا جرم الثقل الذي يريد
فنحتاج في هذا ان نكتسب قوة ما او ثقلا ما من الجهات الاخرى لتقوى او لا
على الثقل اعني ان يعادله القوة لتكون القوة الزائدة عليه تقوى على الثقل
فترفعه الى فوق الارض ولان يتضح قولنا بتحقق ذلك في اسطوانة موضوعة
فان الاسطوانة من اجل انه لا ينال الارض منها كبير جزء فانها في طبيعتها
ان تتدحرج الى السفل فلنتوهم سطحا ما خارجا على السطح الذي يماس الارض
قائما على تلك الارض فيظهر لنا ان ذلك السطح يجوز على محور الاسطوانة
ويقطعها بنصفين لانه اذا كانت دائرة ما يماسها خط واخرج من علامة
المماسة خط على زاوية قائمة فان ذلك الخط يقع على مركز الدائرة وايضا يخرج
على ذلك الضلع اعني ضلع الاسطوانة سطحا آخر قائما على الافق فانه لا يكون
السطح المخرج الآخر والاول يقسم الاسطوانة بقسمين مختلفين بل اصغرها
ما يلي الجهة العليا واعظمها ما يلي الجهة السفلى فيقوى اعظمها على اصغرهما

اذ كان اعظم منه فتدحرج الاسطوانة فان توهمنا في الجهة الاخرى من السطح
المخرج القائم على الافق انه قد نقص من القسم الاعظم قدر زيادته على
القسم الاصغر فان القسمين يعتدلان فيكون ثقل جميعها ثابتا على ذلك
الضلع المماس للارض ولا يميل الى جهة من الجهات اعني لا الى ما يلي العلو ولا
ما يلي السفل فيحتاج حينئذ الى قوة معادلة تقاومه فاذا زيد على تلك القوة
زيادة ما يسيرة مرت على الثقل وقد ارى انه يجب باضطرار ان نخبر
متعلمي صناعات الحيل ما ذا الميل وما مركز الثقل في جسم كان ذلك او غير
جسم اما ان يكون الميل والانحراف لا يقال بالاستحقاق الا في الاجسام
فان ذلك ليس يدفع فان قلنا في الاشكال المساحية المجسمة والسطوحية
ان مركز الميل ومركز الثقل علامة ما فان ذلك اوضحه ارشميدس بادية كفاية
فينبغي ان نفهم هنا على ما هو ذا نخبر به ان بوسيدونيوس الذي من اصحاب
الرواق قد حد مركز الميل والثقل بحد طبيعي فقال ان مركز الميل والثقل
هو علامة ما اذا علق الثقل بها كان منقسما بقسمين متساويين فمن اجل ذلك
ارشميدس ومن اقتدى به من اهل صناعات الحيل ميزوا هذا القول وفصلوا
بين العلاقة وبين مركز الميل اما العلاقة فانها علامة ما على الجسم او غير الجسم
اذا علق بها المعلق تعادلت اجزاؤه اعني بذلك ان لا يرجح ولا يميل

فان

فان المعادلة هي اذا عادل شي شيا كما قد يعرض في الميزان اذا كانت مضطرة
موازية لسطح الافق او لسطح ما موازٍ له كما قال ارشميدس ان الاثقال تكون
غير مائلة على خط وعلامة اما على خط اذا كان الثقل على علامتين من ذلك الخط
فلم يكن يميل الخط وكان السطح الخارج على ذلك الخط القائم على الافق كيف
حرك الخط كان قائما لا يميل عن الخط بتة فاما اذا علقنا الثقل مائل فانا انما
نريد انحطاطه الى السفل اي حركته الى ما يلي الارض واما المعادلة التي تكون على
العلاقة فانها قد تكون اذا كان الثقل معلقا بها وكان الجسم في كل حركة
تحرك متساوية اجزاؤه بعضها الى بعض والثقل يعادل ثقلا آخر اذا كانا
عند تعليقهما على علامتين من خط مقسوم بنصفين وعلق بالعلاقة التي
قسم عليها كان الخط موازيا للافق بعد ان يكون اقدار الاثقال بعضها
الى بعض كقدر ابعادها بالمبادلة من العلامات التي هي معلقة عليها اما ان تكون
الاثقال المعلقة على هذه الجهة متعادلة الميل فان ارشميدس قد بين ذلك في
كتبه في المعادلات وفي الاشكال التي يستعمل فيها الامخال وقد يعرض للعلاقات
والقوائم شي واحد لان العلاقة والقائمة بالقوة هما شي واحد فان القوائم
التي يعلق منها الثقل هي التي تحمل الثقل وقد يعرض ان يكون هذه القوائم
كثيرة جدا غير متناهية الكثرة فاما مركز الميل فانه في كل واحد من الاجسام علامة

ما واحدة تميل اليه القوايم التي من العلامات وقد يكون مراكز الميل في بعض
الاجسام خارجا من جواهرها كما قد يعرض في الحلقات والاسورة اما
ان يكون خطوط العلامات تجتمع الى نقطة واحدة مشتركة لها فان ذلك
تبين لنا اذا توهمنا سطحا قايما على الافق وكان يقطع جسما ما باعتدال
فانه يظهر لنا ان ذلك السطح يقسم ذلك الجسم بنصفين فانه اذا لن ينفذ
في الجسم واذا توهمنا ايضا سطحا آخر يقطع الجسم مثل ذلك القطع فانه
ينفذ في كنف هذا السطح وتتقاطع السطحان على خط فان وقع التقاطع
على غير علامة الثقل عرض من ذلك ان يكون الاجسام متعادلة وغير متعادلة
فلننقل الآن هذا القول الى القوايم ونتوهم جسما ما قايما على خط
قايم على سطح وليكن الجسم معتدل الاجزاء قايما على ذلك الخط فاذا خرج
ذلك الخط فانه ينفذ في الجسم فان وقع الخط المخرج خارج الجسم فان السطح
المخرج عليه يقع ايضا خارج الجسم وذلك قد ظهر انه غير ممكن فاذن الخط ينفذ
في الجسم ويقسمه بقسمين معتدلين فان توهمنا الاعتدال علامة اخرى
ايضا غير تلك فانه قد يعرض في ذلك ايضا مثل الذي عرض في الاول اعني
يكون الخط المخرج على تلك العلامة ينفذ في وسط الجسم فيكون الخطان متباينين
فاذا اخرج عليهما سطحان لم يتقاطعا فانه يمكن ان يخرج على خطين سطحين

لا يتقاطعان

لا يتقاطعان فيعرض في هذا مثل الذي عرض في الاول فيكون هذا غير ممكن فمن
اجل هذا يعلم ان السطوح تتقاطع والخطوط ثلاثة تكون في سطح واحد فاذا
خرج ذلك السطح الى بسيط الجسم فانه يفعل خطا على علامة التقاطع فيكون
علامة ثالثة واقعة خارج على هذا الخط ونتوهم هذه العلامة للمعادلة ايضا
يكون الجسم معتدلا عليها ونخرج من العلامة خطا على بسيط الجسم فالذي تقدم
من قولنا اذا اخرج هذا الخط يقع على ذلك الخط الذي اخرج السطحين عليه
ولا يقع علامة اخرى غير علامة تقاطعهما فان لم يكن ملاقاة لهما على علامة تقاطعهما
يجب ان يكون بعض الخط في سطح وباقيه في سطح آخر فاذن جميع الخطوط التي
للمعادلة تجتمع الى علامة واحدة هي التي تسمى مركز الميل والثقل وقد يجب باضطرار
ان نوضح اشياء في الكبس والثقل والحمل على جهة الكلية ما يكون يصلح للمدخل
فان ارشميدس قد استعمل في هذا الجزء صناعة متقنة في كتابه المسمى بكتاب
القوايم ونحن نضع ما يحتاج اليه في اشياء اخر واما الآن فانا نستعمل من ذلك
ما كان على قدر الكلية على ما يصلح للمتعلمين والجهة في ذلك هي هذه اذا كانت
اساطين كم كانت وكان عليها عوارض وحايط ما وكان موضوعا عليها
وضعا متساويا او كان مختلف الوضع على اطرافها فكان زايدا على احد
الطرفين او على الطرفين جميعا وكان البعد الذي بين الاساطين متساويا

او مختلفا فانا نريد ان نعرف كم ينال كل واحد من الاساطين من الثقل ومثل
ذلك اذا كانت خشبة طويلة مجتمعة الثقل وكان رجال يحملونها متساوين
في طول الخشبة وفي اطرافها ويكون احد اطرافها فاضلا او جميعها نريد ان
نعرف كل واحد من الرجال كم ينوبه من الثقل فان المطلوب في جميعها واحد
فليكن ثقل متساوي الثخن متساوي الاجزاء على اساطين وهو اب
وليكن موضوعا على اسطوانتين وهما اح دب فيكون كل واحدة من
اسطوانتي اح دب ينالها نصف ثقل اب فلتكن ايضا اسطوانة اخرى
وهي ه ز بمنفصل بعد اب كيفما وقع فنريد ان نعرف كل واحدة من
اساطين ه ز ب د كم ينالها من الثقل فليتوهم ثقل اب مقسوما
على علامة ه قسمة على حايط قايم على اسطوانة فيظهر لنا ان
اه ينال كل واحدة من اسطوانتي اح ه ز نصف ثقلها وجهة
ه ز ينال كل واحد من اسطوانتي ه ز ب نصف ثقلها لانه لا يكون
اختلاف فيما ينال الاساطين اذا كان الموضوع عليها متصلا وكان
منفصلا لانه متصلا كان او منفصلا فان جميعه على الاسطوانة فاذن
اسطوانة ه ز ينالها نصف ثقل اه ب ونصف ثقل اه اعني جميع
ثقل ه ب فان قسمنا نصف اب على انسبة بعد اب الى بعد ه ب نصف م

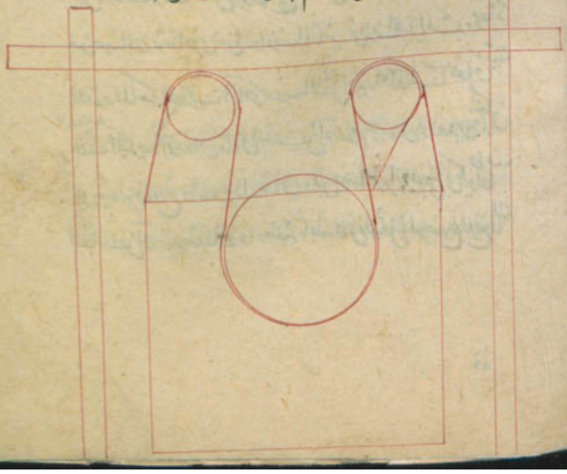
اب واسطوانة اح ينالها نصف
ثقل اه واسطوانة ب د ينالها
نصف ثقل ه

ثقل

نعوض فلكه متعاليه على علامة آ وعليها قلس سلاح وهو سـ ح ونثني
طرفي احمل الممدودين ثقلا وهو ز وليكن هذا الثقل متعاليا عن الارض
فنظهر ان الجزئين الممتدين من القلس امتدادهما متساو وكل واحد من
منهما يقل نصف ثقل ز لان الجزئين الممتدين ان لم يكن الممدود منهما
مستويا فان الذي هو منهما اكثر امتدادا يميله اكثرهما ارتفاعا علي ولكنا
لسنا نرى شيئا من هذا لان كل واحد من الجزئين الممتدين من القلس ساكن
فان قسمنا ثقل ز بنصفين اعني بجزئين متساويين يظهر لنا ان الجزئين
الممتدين من القلس ساكنان لان الثقل الذي يمدهما ثقل واحد وهو الذي كان
يمدهما اولا فيكون نصف الثقل معادلا للثقل المساوي له ويكون الجزآن ن
الممدودان من القلس متساويين من جهة اخرى لانه ويعلق اثقال متساوية
في خطوط وذلك ان القلس يماس من قوس الفلكة نقطتين هما نظاير
بعضها لبعض وبعدهما من المركز متساو والاثقال كانها معلقة بهاتين
النقطتين فعلى هذا العمل وبهذه الجهة ليس يعادل حمل ثقيل وثقل عظيم
قوة يسيرة ولذلك يسمى هذا الباب من الالة التي تسمى كثيرة الرفع
ذا رفع واحد وهذا الذي يسمى ذا الرفع الواحد هو الذي القلس فيه
ممدود مدتين

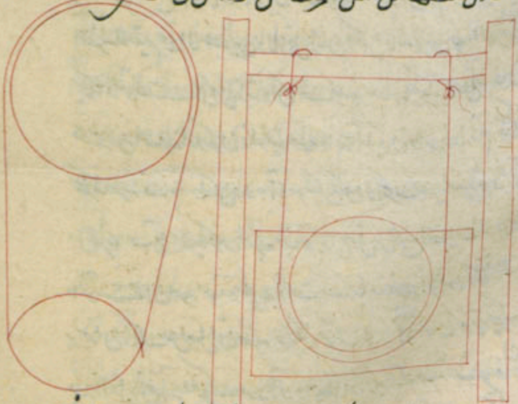
فلنبين الآن ان ذا رفعنا ح هو الذي فيه من القلس ثلثة اجزاء ممدودة
وعلى هذه الجهة كلما تكاثر امتداد القلوس وتكرر انبساطه بعدة ذلك
البكر تسمى الآلة ذا رفع بعد نقصان واحد من عدد تكرر انبساط القلس
لتكون كالاسم سميا للعدد الذي هو اقل من ذلك العدد بواحد اعني عدد
تكرر القلس فلنتوهم طرف القلس الذي عند ك داخلا في بكرة نافذا منها
الى ركن ثابت يكون عند بكرة آ على علامة ح ز فيكون امتداد القلوس متساويا
للعلة التي وصفنا لان كل واحد منها يمد ثلث الثقل فان قسم الثقل بثلثة اقسام
متساوية حتى يكون ما يلي منه جهة ط ب ضعف ح فان الثقل يسكن ولا يميل
منه شيء الى جهة من الجهات فيكون الثقل المعلق في قلس ح معادلا للثقل
المعلق في قلس ه ل وهو ضعف الجهة الاخرى فان كان جعلنا مكان ح التي
هي ثلث الثقل قوة معادلة للثقل تمسك القلس فان الثقل الباقي لا يقوى عليها
وهي اقل منه وذلك ايضا ان كنا ادخلنا طرف القلس الذي عند ح في بكرة
يكون مشدودة عند ح ومددناه حتى نشد طرفه في ثقل ز على علامة ك
فان كل واحد من القلوس الممدودة يقل ربع الثقل فان قسم الحمل ايضا قسمة
اخرى حتى يكون ما يلي منه علامات ط ه ب ثلثة امثال ما يلي علامة ك فان
الثقل الذي عند ك يعادلها في الثقل ويكون نسبة عدد القلوس الممدودة

التي تقل الثقل الى القلس الذي يجر كنسبة الثقل الى الثقل فينبغي في كلية
هذه الاثقال ان يكون نسبة الثقل المعلوم الى القوة المعلومة التي تحركه
كنسبة القلوس الممدودة التي تقل الثقل الى القلوس التي تحركها القوة المحركة
فيكون ذلك مثلا ان كان الثقل خمسين قنطارا وكانت القوة المحركة
خمسة قناطير نحتاج ان يكون القلوس الممدودة التي تحمل الثقل عشرة امثال
القلوس التي تمدها قوة خمسة قناطير ليكون القلوس الممدودة التي تحمل الثقل عشرة
والقلس عند القوة المحركة واحدا فان كانت القلوس التي تحمل الثقل عشرين قلسا
كانت القلوس التي عند القوة المحركة قلسين فعلى هذا تعادل القوة الثقل
فان اردنا ان تقوى القوة على الثقل اما ان نزيد في القوة واما ان نزيد في القلوس
التي تحمل الثقل فقد تبين برهان البكر التي تسمى الكثيرة الرفع ومن هنا يظهر انه
ممكن ان نحرك الثقل المعلوم بالقوة المعلومة ه ه ه ه ه ه



وقد يعرض في عمل ما ان يسمى القلس المثنى الممدود مدتين فقط مرة
ذو جرة ذا رفع واحد ومرة ذا رفعين على القوة التي تستعمل فيه ومثال
ذلك ان نفرض بكرة على علامة آ عليها حبل وليكن جزءا الحبل الممدودين
على علامتي ب ح وليكن ب ح مرتبطين بثقل ما وهو ثقل ه فان قسمنا
هذا الثقل بنصفين يكون الجزآن اللذان في الجهتين متعادلين وتسمى هذه
البكرة ذا رفع واحد لان القوة في هذا يكون معادلة للثقل المساوي لها
فليتوهم ايضا ثقلا آخر على علامة ز ولنربط عليه بكرة ح وندخل في هذه
البكرة قلسا ونشد في طرفيه عارضة ثابتة حتى يتعلق بثقل ب فيكون كل واحد
من جزئي الحبل الممدودين بثقل بنصف الثقل فان كان رجل اخذ طرفي
القلس المشدود على علامة ك دمام هو هناك يمسك القلس فانه يكون
يحمل بنصف ذلك الثقل ويكون جميع الثقل ضعف القوة التي تضبطه فيظهر
من ههنا ان قوة اخرى من العارضة الثانية في طرف الحبل المشدود معادلة
للقوة الماسكة للطرف الآخر يجذب الثقل ايضا فلذلك باستحقاق سميت
هذه البكرة ذا رفعين فاذن القلس المقسوم بقسمين ممدودين قد يمكن
ان يسمى ذا رفع واحد وذا رفعين ومن ههنا ظهر انه ينبغي ان يكون طرف
القلس الآخر مرتبطا في عارضة ثابتة لان الثقل الموضوع للرفع لان

قوة ما من ذلك الركن الثابت تعادل القوة المحركة بعينها على حركة
الثقل وقد ظهر انه اذا كان طرف القلس الواحد مرتبطا بالحمل فان
الحمل يعادل قوة مساوية واذا كان طرفه الآخر مرتبطا بالحمل فان الحمل يعادل
قوة مساوية واذا كان طرفه الآخر مرتبطا في عارضة ثابتة فان القوة
تعادل ضعفها من الثقل فيتحرك الثقل بقوة اقل من القوة التي كانت تحركه اولا



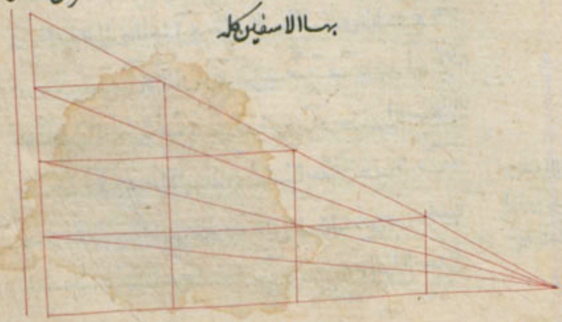
واما الاسفين فان الضربة تحركه في زمان ما لانه لا يكون حركة بلا زمان وهذه
الضربة انما تفعلها المماسة فقط التي لا تثبت على الاسفين ولا اقل زمان
فيظهر لنا من ههنا ان بعد ان تفارق الضربة الاسفين تحرك وقد يعلم ذلك

ايضا من جهة اخرى انه بعد الضربة بزمان ما يكون من الاسفين وحاته
وقلع من فعله على حدته فاما ان يكون الضربة فان كانت لا تقيم على الاسفين
ولا اقل زمان يفعل فيه فان ذلك ظاهر لنا من الحجارة التي يرمى بها والسهام
كان رميها من يد فقط او من آلة اخرى لانه بعد ان تفارق الحجر اليد نراه
ينفذ الى موضع بعيد بقوة بلا ان يكون اليد تدفعه فمن ههنا يظهر لنا ان
الضربة لا تقيم على الاسفين ولا اقل زمان ولكن الاسفين بعد الضربة ياخذ
بحركة فاقول ان كل ضربة وان كانت يسيرة فانها تحرك كل اسفين
فلنفرض اسفينا ما يكون زاويته على علامة ا ويكون راسه خط دم ولكن
تحركه ضربة سح ولكن بعده اد ولنكن يمكن ان تحرك بضربة يسيرة لينفصل
من ضربة سح ضربة تكون ضربة به فهي اقل من جميع الضربات المعلومة
فاقول ان ضربة به هي في ذات نفسها تدفع جزءا ما من الاسفين
برهان ذلك من اجل ان ضربة بج تحرك بعد اد فان هح تحرك
بعدا اقل من اد فليحرك بعد ار وايضا اذا زيدت ضربة ب و فان
كان بعد اد تتحرك بضربة سح فاذن ضربة به في ذات نفسها تحرك
بعد دز فان توهمنا ضربة سح مقسومة بضربات متساويات
به وهي سه هح حط فان بعد اد ينقسم باقسام متساوية

ار وهي اى كل لد فيكون كل واحدة من ضربات زه هح حط
طح تحرك كل واحد من ابعاد اى كل لز زى نلتوهم خطوطا
موازية لخط دم الذي هو راس الاسفين وهي خطوط زن لس
كع وخطوطا ايضا موازية لخط اد وهي خطوط فن قش رع
فتكون خطوط دز رق قف فم متساوية فان فصلنا علامات
ف ق ر بعلامة ا يكون عند زاوية ا اربع اسفينات وتكون رووسها
خطوط مف فق قر رد وتكون كل واحد منها تحرك بضربة مساوية
لضربة به بعدا مساويا لخط اد فسواء ان يقال ان ضربة به
تنفذ في الاسفين كله بعد دزاعني بعد دا او ان ضربة دا تنفذ في الاسفين
الذي راسه رد بعد اد لان حركة كل اسفين تحرك خط كع ببعد اد
وتحرك الاسفين الذي راسه رد تتحرك البعد المساوي لخط كع وهو
بعد رد ببعد لى فاذن رد يتحرك بضربة به بعد اد ومن
ههنا ظهر لنا ان ضربة به قدرها من سح هو قدر الاسفين الذي
راسه خط رد من قدر حركتنا البعد الذي يتحرك فيه الاسفين كله بضربة سح
وينقلب ذلك ايضا كنسبة ضربة به الى الضربة كلها ومن جهة اخرى ايضا
لا نصيب اختلافا بين حركة ضربة سح وراس دم اعني الاسفين كله

من جميع الاسفين وكذلك ايضا قدر ا
الذي يتحرك فيه الاسفين كله من قدر ا
يتحرك فيه الاسفين الذي خط ر
ص

وبين حركات كل واحدة من ضربات ب ه ه ك ك ط كل واحدة من الاسفينات
التي رؤوسها م ف ف ق ق ر ر ك لان الضربات الجزئية تساوي الضربة
الكلية فضربة ب ه تنفذ من الاسفين الذي راسه م ف بقدر ما ينفذه
كل الضربة من كل الاسفين وكل ضربة من الضربات الباقية كل واحد من الاسافين
الباقية فان كان المدفوع اسفينا واحدا من الاسافين الصغار اذا ضرب ما
كثيرا ورفع فانه يرفع القدر الذي يرفعه كل الاسفين بكلية الضربة الواحدة
وذلك محركه هذا القدر من الضربات اعني بعدد ضربات ب ه ه ح ح ط
ط ح وعلى هذا يكون نسبة الزمان الى الزمان كنسبة الضربة الى الضربة وراس
الاسفين كله الى راس احد الاسافين الصغار فما القدر الذي به يكون زاوية
الاسافين اصغر بذلك القدر ينفذ الاسافين بقوة اصغر من القوة التي ينفذ
بها الاسفين كله

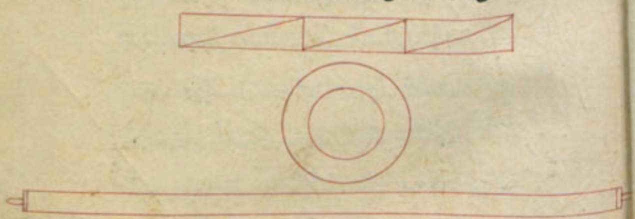


وقد بقي بعد هذا ان نشرح السبب في اللولب فلنبتدي الآن بوضع ما يعرض
للدواير اللولبية فنقول انا اذا اردنا ان نرسم لولبا ناخذ عمودا صلبا قويا طوله
على القدر الذي نريد وليكن ما نريد ان نلولبه مخروطا وليكن غلظه مساويا
للآخر ليكون بسيطه بسيط اسطوانة ونقسم على هذا الضلع باجزاء
متساوية تكون على قدر عرض الدايرة اللولبية ونفرض على سطحه خطين مستقيمين
احدهما قايما على الآخر وليصير احد الخطين مساويا لخط الاسطوانة والآخر
على قدر عرض موضع الدايرة اللولبية ولنصل طرف الخطين بخط يوتر الزاوية
القايمة ونعمل مثلثا من صفر رقيق مساويا لهذا المثلث وليكن في رقته
على القدر الذي يمكننا نعوجه كيف اردنا فاذا فعلنا ذلك ركبنا الضلع
المساوي لعرض موضع الدايرة اللولبية على اول الابعاد المتساوية التي قسمناها
من ضلع الاسطوانة ثم نلف المثلث الصفر الرقيق على الخشبة الاسطوانية
فتصير الزاوية الحادة الباقية من المثلث الى الزاوية القايمة من الشكل الصغير لان
قاعدة المثلث مساوية لمحيط الاسطوانة ثم نلصق كلتا الزاويتين ثم نرسم الدايرة
اللولبية على وتر الزاوية ثم ندير المثلث الى البعد الثانية ونركب ضلع المثلث الرقيق
على القسم الثاني ونعمل بمثل ذلك العمل الاول نرسم الدايرة اللولبية الثانية ملاصقة
للدايرة الاولى وكذلك نفعل حتى نرسم جميع ابعاد الاسطوانة ومن ان عند

استعمال اللولب احتجنا ان نضع في الحفر الاول الذي في الدايرة اللولبية
الخشبة التي تسمى طولس وهي التي تثقل الثقل وان عند تدوير اللولب يرتفع هذا
العود ويرتفع بارتفاعه الثقل فينبغي ان لا يتوهم اللولب الا اسفينا
ملتفا لان المثلث الذي يرسم الدايرة اللولبية هو في هيئة الاسفين وزاويته
الضلع الذي هو بعد الدايرة اللولبية وزاوية الاسفين الحادة هي زاوية
المثلث وهي الناقصة التي يكون عندها العود المسمى طولس فلهذا صار اللولب
اسفينا ملتفا يفعل بلا ضربة لكن بامتداده وتدويره يقوم فيه مقام الضرب
من الاسفين فيثقل الثقل واقلاله الحمل هو بضد الفعل الذي يفعله الاسفين
لان الاسفين انما يفعل بنفوذه الى داخل فهو يحرك الثقل والثقل ثابت في مكانه
واما اللولب فانه اسفين ملتو وهو ثابت في مكانه يثقل الثقل اليه وكانه قد
تبين في الاسفين ان الذي يكون زاويته اصغر تثقل الثقل بقوة اقل من القوة
التي تحرك بالاسفين الذي زاويته اعظم كذلك يلايم ان نقول في هذا ان
اللولب التي الابعاد بين دوايرها اللولبية اقل فانها حركتها للثقل اكثر سهولة
من حركة اللوالب التي يكون الابعاد بين دوايرها اللولبية اكثر لان قلة البعد
تصير الزوايا اصغر فيكون اللوالب التي دوايرها اكثر انتصابا تحرك الثقل
بقوة اعظم والتي يكون اكثر انخفاضا تحرك الثقل بقوة اقل فاما انه اذا كانت

فلكة

فلكة ذات اوتاد مركبة في حفر اللولب فان بدورة واحدة يديرها اللولب
تحرك من الفلكة وتدا واحدا فاما تبين ذلك بهذه الجهة نتوهم لولبا يكون
لولب اب ولتكن الدواير اللولبية التي فيه اح ده حز ولتكن هذه الدواير
اللولبية كل واحدة منها دايرة واحدة ولنفرض فلكة موضوعة ذات اوتاد عليها
ح ط ه ح ولتكن اوتادها ح ح ح ه ه ط ولتكن مركبة في الدواير اللولبية ولتكن
وتد ح ه مركبا في دايرة لولبية تركيبا مستقصى فيكون الاوتاد الاخر غير مركبة
في الدواير اللولبية الاخر فان ادرنا اللولب حتى تندفع علامة ه الى ان يلي ح
بصيرة عند ح فاذا دار اللولب دورة واحدة وصار وتد ح ه في موضع
وتد ح ح ووتد ه ط في موضع وتد ح ه ووتد ه ط ايضا في موضع وتد
ح ه فان في دورة واحدة يديرها اللولب يدور البعد الذي للوتد كله وكذلك
ينبغي ان نتوهم في الاوتاد الاخر فيكون على قدر ما في الفلكة من الاوتاد يدور
اللولب من الدورات الى ان تدور الفلكة دورة واحدة ان شاء الله



فاللولب اذا دار تحرك الخشبة التي تسمى طولس على ما تقدم في قولنا
وتشيل الثقل على استقامة وقد يجب ان يكون هذا الطولس اذا لم تتحرك
اللولب هاديا ثابتا في موضعه بقوة ما يكون له ولا يكون عند هذا واللولب
من العدو ويرتقوي الثقل عليه اعني ان يكون اذا ركب هذا العود في الحفر اللولبي
وكان شبيها بالسندلة ان لا يزلق من الحفر اللولبي لا ان يزلق الخط جميع الثقل
الى موضعه الذي منه يشيل وهذا العود لا يزلق من الحفر اللولبي اذا كان
طرف العود معتمدا على الحفرة وكان الحفر شبيها بالمسامت له ولذلك يحتاج
الى ان تصير دوائر اللولب متقاربة لتكون شبيهة بالموازية لقاعدة الاسطوانة
التي اللولب مرسوم عليها فان الدوائر اذا كانت على هذا كانت شبيهة المسامتة
للعود الذي يقل الثقل فان كانت الدوائر اللولبية التي في الحفر اللولبي شديدة
الانتصاب حتى تكون شبيهة بالموازية لضلع الاسطوانة فان العود الذي
يقال له طولس اذا تعلق عليه حمل ثقيل او ثقلته قوة عظيمة فانه يرد ويدور
اللولب ويصير يدور تدويرا ضد ذلك التدوير الاول فمن ههنا ظهر لنا ان
اللولب قد يمكنه ان يحرك العود الذي يقال له طولس وقد يمكنه ان يتحرك
بهذا العود ايضا فهو يحرك العود اذا كان تحفره اللولبي متقارب الدوائر
واذا كان عند ذلك لا تدور اللولب ثبت في مكانه وبقي الحمل معلقا عليه

ثابتا في الاسفين واللولب فانا نعمل فاما في اللولب فانه ليس يمكن مثل هذا
العمل وكذلك يحتاج ان نركب في زاوية الدائرة اللولبية التي هي زاوية ا ب ح
عمود ا ح قائما على ب ح مساويا لخط الطولس الذي نريد ان نركبه في
الحفر اللولبي نعمل اسطوانة يكون محيطها مساويا لخط ب ح ونرسم دائرة
لولبية من هذه الخطوط في بعد ا ح ونحفر الدائرة اللولبية ويكون بعدها
مساويا لخط ا ح فبهذا العمل يمكننا ان نركب تلك الخشبة في الحفر اللولبي
ومن اجل انا قد بينا في كل واحدة من هذه القوى انه يمكن بالقوة المعلومة
ان نحرك الثقل المعلوم ينبغي ان نعلم هذا ايضا انه لو امكن ان يكون المعمولات
كلها محفوظة بالشبه متساوية الثقل متشابهة الاجزاء ملسا كان يمكن في كل
واحدة من الآلات التي ذكرنا ان نستعمل الاعمال التي ذكرنا على تلك النسب ولكن
من اجل انه لا يمكن الناس ان يعملوا ذلك بالاستقصاء في الملاسة والاستواء
فينبغي ان نزاد في القوى لما يعرض من خشونة الآلات ونزيد في ذلك فنجعله
اكثر قدرا من النسب التي قدمنا لئلا يعرض لنا من امتناع ذلك اذا نظرنا الى الاستعمال
بالآلات ان نكذب بما قد صح برهانه وقد يجب باضطرار للذين يريدون
معرفة صناعة الحيل ان يعرفوا العلل التي تعرض في استعمال كل حركة كما قد بينا
في رفع الاشياء الثقيلة بالبراهين الطبيعية واخبرنا بكل ما يعرض لكل واحدة

من القوى التي ذكرناها لئلا يقع لهم شيء بلا برهان او شيء يشكون فيه لكن
اذا فحصوا في كل واحد من القوى التي ذكرنا ما يطلبونه تخرج لهم صدق
ذلك في كل واحد مما ذكرنا فلنذكر اشياء قد ذكرها القدماء مما يصلح في
هذا النوع وقد يحصل من هذا ما اذا بيناه كان ضد ما تقدم في معرفتنا
ويكون ابتداء ما نسئل عنه ما يظهر لنا وما لا يمكننا ان نخبر باسبابه الا
بعد الاشياء الظاهره فيكثر تعجبنا لذلك اذ كنا لا نرى الاشياء التي تستعمل
ضد ما اعتدناه وما كان عندنا فظاهر لنا انه يجب باضطرار لمن اراد الاستقصاء
في وجود العلل ان يستعمل ابتداآت طبيعية اما واحدة واما كثيرة فيضيف
كل ما يسئل عنه اليه فيخرج حل كل واحدة من المسايل باستقصاء اذ ظهرت
علته وكانت هي الشيء الذي قد عرفناه فليكن لنا موضوعا ان الخفيف سهل
الحركه والثقيل عسر الحركه وان الثقيل الواحد حركته بالقوه الاكثر اسهل
منها بالقوه الاقل فان هذا قد نراه على هذا وهو ظاهر لنا وقد يجب
ان نعلم ان كل ما يسئل عنه قد يعرض فيه شيء خفي ليس بظاهر لانه لا يكاد
يسئل عن شيء العلة فيه ظاهرة بينة ولكن يجب ان تعلم ان ابتداء كل المسايل
التي تعرض في صناعة الحيل وخفية العلة انه لا يمكننا ان نرى الاجسام الثقيلة
منقسمة على القوى لهذا ولهذه العلة تكون ظاهره باشياء كثيرة وتحاكيها

محركات هذه الاجسام لان الجسم الذي لا يحركه رجل واحد والذي اذا
حركه رجل واحد كان ذلك عليه عسرا فان جماعة من الرجال يحركونه ويكون حركته
عليهم سهلة فان كان يعرض ان يكون كل واحد من المحركين يقل الجسم كله كان
لا يوجد اختلاف من حركة الواحد وحركة الجماعة ولكنا قد نرى الحركة على الكل
اسهل من اجل ان الجماعة قد ينال كل واحد منهم شيئا من الحمل وقد يسهل
عليهم حركته فظاهر لنا ان الحمل ينقسم على الذين يحركونه المسايل
لماذا صارت العجلة التي هي ذات فلكتين تحمل الاثقال اسهل من العجل اذا
كانت ذات اربع فلك لان الثقل الذي في العجلة التي هي ذات فلكتين
ينقسم بقسمين متساويين على جنبتي المحور فاما في العجلة التي هي ذات اربع فلك
فان ذلك لا يتهيا ولا ينقسم الثقل ويكون جزآه اللذان في الجهتين متساويين
لكن يكون الحمل كله امام الفلكتين المؤخرتين وخلف الفلكتين المقدمتين فيذهب بسرعة حركة
الفلك اختلاف وضع الثقل فان الفلكة انما صارت سريعة الحركة لان ثقلها في اجزائها
كلها متساو لماذا صار جر العجلة يصعب على الدواب في الرمل لان بعض تقويس الفلك
يكون في قعر الرمل فاذا جرت العجلة يعم الفلكة الرمل الذي هو امامها وايضا قد يصعب ذلك
من ان ارجل الدواب ينفذ في الرمل فيكون قلعها صعبا فاما في الارض الصلبة فان
ذلك لا يعرض لماذا صار الثقل الواحد في الموازين المعتادة يفعل ثقلا مختلفا

فيكون فعله بميل الاكثر في الثقل الاصغر فانه اذا كان كفتان في كل واحد
منهما ثلثة امناء، وصيرنا في احدى الكفتين نصف منا مالت كل
الكفة ميلا كثيرا فان كان في كل كفة عشرة امناء، وزدنا في احدى الكفتين
نصف منا كان ميل العمود في ذلك يسيرا جدا لانه يعرض في ذلك ان
يتحرك الثقل بقوة كثيرة فان الثلثة امناء يحركها مثل وسدس فاما
العشرة فانه يحركها مثل ونصف عشر مثل لان نصف المنا هو نصف
عشر العشرة امنا وهو سدس الثلثة امناء، والثقل الذي يحرك الحركة
العظمى يكون حركته اسهل لماذا صارت الاثقال العظام يهبط الى
الارض في زمان اقل من زمان التي هي اخف لانه كما يعرض فيهما اذا
كانت القوة المحركة لها من خارج اكثر فانها يتحرك اسهل كذلك اذا
كانت قوتها في نفسها اكثر تحرك اسهل والقوة في الجذب في الثقل
الاعظم في الحركات الطبيعية اكثر منه في الثقل الاصغر
لماذا صار الثقل الواحد اذا كان له عرض يكون هبوطه الى الارض
ابطأ منه اذا كان مستديرا لانه ليس كما ظن قوم انه ينال العرض
بعرضه هواء كثير واما المستدير فلان اجزاءه بعضها داخل في بعض
لا ينال من الهواء الا يسيرا الكن الثقل الذي يهبط معترضا يكون له اجزاء

كفه

ان كان اكثر منه اي في جانب كان الثقل وهو الثقل تقدر الشعرات
وان اشتبه علينا عدد الشعرات فلا اشتبه علينا سطر العدد
ده قسمنا على ملتقى الماء منه ابدا عشرة الف فما خرج من القسمة وهو عدد
...ط ... ذلك ما اردنا ان نبين من الكلام في الآلة اللطيفة
...ل السادس ... ان على ما ذكرنا يحمل الاسطوانة رتش وليوضع على
...طوبات ينحدر فيها على استواء وانتصاب حتى يصل الى الخط ثد واما
...طوبة الكثيرة الثقل فليتحدر حتى يصل الى عض فيكون كل واحد من خطي
...عض خطين محيطين بداريتين متوازيتين ومتوازيين لقاعدتي الاسطوانة
فيكون على البسيط الرطوبة فاقول ان نسبة خط عج الى الضلع حب كنسبة وزن
الرطوبة الخفيفة الى وزن الرطوبة الثقيلة فلان نسبة خط عج الى خط حب
كنسبة اسطوانة عش الى اسطوانة نش ونسبة الرطوبة الخفيفة الى ترتفع و تغرق
فيها عش المساوية لعظم الاسطوانة الى المساوية في عظمها الاسطوانة نش اذا
كانت الرطوبة واحدة هي كنسبة خط عج الى خط حب ولكن الرطوبة التي ذكرنا
المساوية لاسطوانة نش هي مساوية في وزنها للرطوبة المساوية لاسطوانة عش
التي هي اثقل لان كل واحد منها مسا ولثقل اسطوانة رش كلها وقد بين ذلك
ارشميدس في المقالة الاولى من كتابه في حمل الاشياء بعضها بعضا ونسبة عج

بعد



الى حـ كنسبه وزن الرطوبه التى مقدارها مثل اسطوانه
الثقيله الى وزن الرطوبه المساويه لاسطوانه تشق بعينها
وذلك ما اردنا ان نبين واذ قد تبين هذا فانا نرجع الى الصور
انه ان وضع ميزان رطوبه سقط فى شى من الرطوبات وضعت
ورسب حتى يصل الى خط اح فان وزن ... ب الرطو
اجزاء خط اح وكذلك اذا رسب فى رطوبه اثقل حتى يقف
فى فوزنها بمعدار اجزاء خط فى فنسبه خط اب الى خط نصـ
بينا قبل نسبه وزن الرطوبه التى يرسب فيها ميزان الرطوبه الى خط
الى وزن الرطوبه التى يرسب فيها الى خط اح فنسبه وزن الرطوبه التى
فيها الميزان الى خط اح كنسبه العدد الذى على خط فى الى العدد الذى
على خط اح والعدد الذى على خط فى هو وزن الذورق المطلوب من الرطوبه
التى يرسب فيها ميزان الرطوبه الى خط فى والعدد المرسوم على خط اح هو
وزن الذورق المفروض ملاه من الرطوبه التى يرسب فيها ميزان الرطوبه الى
اح وذلك ما اردنا ان نبين تم باب معاش الطاعات لمنلاوس الرومى

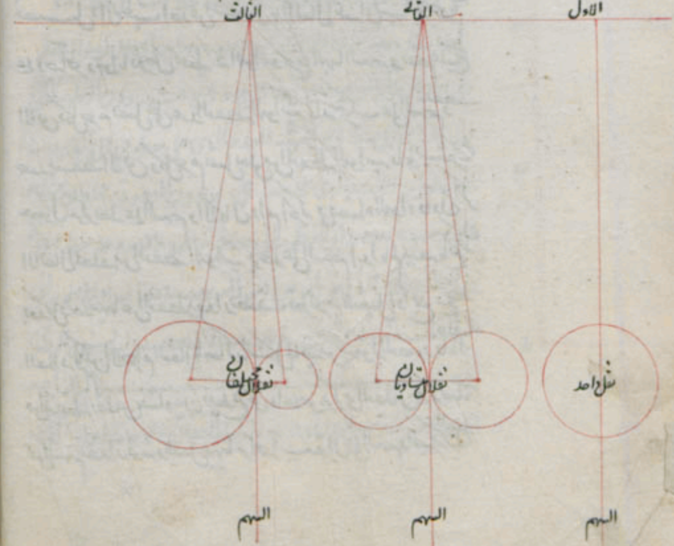


المقالة الثانيه
فى اختلاف اسباب الوزن وصنعة الميزان القفان وارقامه فى ابوابه وهى تشتمل

صاحبه ويكون نقطه التماس على السهم وبعدا مركزيهما عنه بقدر نصف قطر كل واحد
منهما الا المركز الحاصل من اجتماع الثقيلين تقسم الخط الواصل بين مركزى الثقيلين وذلك
بقسمين متساويين لكنا فى النسبه كما ذكرنا واذا كان الجرمان مختلفين فيكون مركز كل واحد
منهما دافعا للآخر عن السهم بقدر ثقله وينقسم الخط الواصل بين مركزى الثقيلين
على نسبه المكافيه وهذان الثقلان لا يزالان متحركين الى ان يحصل هذه النسبه المكافيه
وهذا التقاطع على الشرط الذى ذكرناها فحينئذ يستقران فى الموضع الذى يقتضيه الطبيعه
فصـــل وان غب احد عن استعمال هذا المثال امكنه ان يشاهد صحه ما قلنا
على وجه آخر وهو انا نفرض نقطه فى الهواء ونخرج اليها السهم وتتمم عليه سطح
الافق فكل جرم ثقيل خلى عند النقطه الهوائيه فانه يتحرك على السهم ويقف
عند مسقط الافق وكل جرم ثقيل يعلو من النقطه الهوائيه فانما يستقر مع
حصول مركز ثقله على السهم والا كان دايم الحركه فى فضاء الهواء فاذن مراكز
الاثقال المعلقه من النقطه الهوائيه يوجد على السهم ابدا ما لم يمنعه مانع ويكون
بعد كل واحد منهما عن النقطه بمقدار نصف قطر الجرم الثقيل اذا جمع مع خط
العلاقه فلكن الاجرام الثقال ها هنا كره الشكل لما فيه من سهوله التصور فاذا علقنا
من النقطه ثقلين متساويين فيقع كل واحد من مركزى الثقلين مركز صاحبه
عن السهم بمقدار قوته ويحصل بينهما مزاحمه فيستقران على السهم ويصير مركز المجموع

لان نسبه الثقل الى الثقل كنسبه البعد الى البعد
على التكافى صح

ويصير مركز المجموع الثقلين ويبعد مركز الثقلين عن مركز المجموع ببعدين يناسب احدهما الآخر نسبة احد الثقلين الى الآخر بالتكافي ولما فرض الثقلان متساويين فصار البعدان عن السهم متساويين وان فرضنا الجرمين من جوهر من مختلفين فكل واحد منهما يزاحم صاحبه ويمنعه عن استقرار مركزه على السهم فيحصل لمجموعهما مركز ويستقر على السهم ويكون نسبة بعد مركز الاخف منهما الى بعد مركز الاثقل كنسبة جرم الاعظم الى جرم الاخف وهذه هي النسبة المتكافية

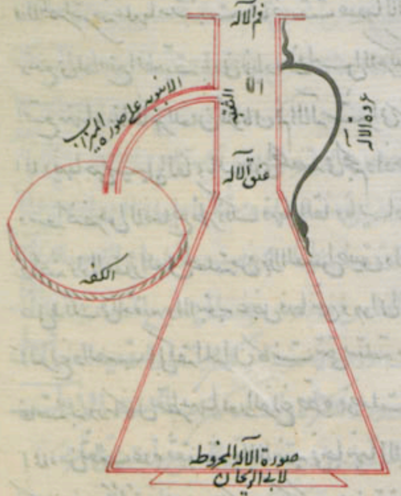


اسماء الفلزات	مثاقيل	دوانق	طسوج	اسماء الفلزات	مثاقيل	دوانق	طسوج	١٢٩١
ما حصل من الاوزان وقالب الحديد اربعون مثقالا				الاوزان في مثقال ذهب عند استواء الحجم				
	الاوزان بحسب الثقل				الاوزان بحسب الثقل			
الذهب	تسعون	اثنان	لاشى	الذهب	مائة	لاشى	لاشى	٢٤٠٠
الاسرب	ثمانية وخمسون	اثنان	اثنان	الاسرب	اربعة وستون	يط	لاشى	١٥٥٢
الفضة	ثمانية واربعون	اربعة	لاشى	الفضة	ثلثة وخمسون	عز	واحد	١٢٩٣
النحاس	اثنان واربعون	لاشى	لاشى	النحاس	ستة واربعون	حا	لاشى	١١١٦
الشبه	احد واربعون	ثلثة	لاشى	الشبه	خمسة واربعون	عز	ثلثة	١١٠٣
الحديد	اربعون	لاشى	لا اثنان	الحديد	اربعة واربعون	يه	ثلثة	١٠٦٣
الرصاص	تسعة وثلثون	اثنان	اثنان	الرصاص	ثلثة واربعون	كز	ثلثة	١٠٤٧

وانما اعتملت الشبه لاستعمال الناس اياه وهو نحاس قد دخله التوتيا
المصفرة ولذلك خف عن وزن النحاس وجميع ما ذكرته من هذه المقادير
فللتمثيل والتدريب وللابانة عن الاخف والاثقل بالتقريب فاما
ان يعتمد للاستعمال فلا والله لانه قد مضت تقرير الحال فيها

الفصل الثاني في صنعة الآلة المخروطة قال ابو الريحان فلم ازل
بعده اعمل آلة بعد اخرى واحترس في اخرها عما كان يعترض على في الاولى
حتى عملت آلة مخروطة الشكل واسعة القاعدة ضيقة الفم بعد عنق ممتد
بذلك الضيق من البدن الى الفم وثقبت في اوسط هذا العنق بالقرب
من اسافله ثقبة صغيرة مدورة والحمت عليها بقدرها انبوبة منكوسة
الوضع راسها الى جهة الارض وتحت هذا الراس كالحلقة لوضع كفة
الميزان عليها وقت العمل ثم قطعت كل واحد من الفلزات قطعا
كبارا وصغارا لم يجاوز كبارها سعة عنق الآلة فتختنق بها ولم يكن
لصغارها حد بل كانت الى مثل جسم الجاورسة وكان الغرض فيها
ان ابتدي بطرح كبار تلك القطع في فم الآلة لانها تموج الماء وترفعه
بقوة اكثر من الواجب ثم لا باس بذلك ان كنت اتبعتها لتقويم العمل
بطرح صغارها بالكلبتين طرحا لم يكد ينفطر له سطح الماء حتى يتبين فيه

حركة ومعلوم ان الماء يرتفع بحسب ما كثف الذي فيه فينصب بالانبوبة
ما ساوي حجم الملقى ويبقى الباقي في الآلة على حاله والآلة على هذه الصورة



وانما وسعت اسافل الآلة ليسع ما القيه فيها شيئا اكثر وذلك انها
اذا كانت على ضيق العنق كان بربخا يتعذر استعماله على وجه الارض
ويكثر سقوطه وانقلابه اذا كان الشرط فيها قائما مائما وان يسع شيئا اكثر ان يكون م

زاد في طولها ما نقص من عرضها ثم لم اجعل بين بدنها وعنقها زاوية
كزاوية المنكب بل عطفة كانها من قوس مقلوبة لكي يسهل اخراج ما فيها ملساء م
ولا يكون لشيء منه عليها متشبث وانما ضيقت عنقها لان سطح الماء
يرتفع في المواضع الضيقة بادنى زيادة فيه وليس الامر كذلك فيما
اتسع منها وهذا ظاهر للعين ولو كان فم الآلة شبرا في شبر لما ارتفع
الماء فيها حتى يسيل بالقاء ما يساوي حمصة في الحجم واذ جعلناه بحيث
وسعه الخنصر من الاصابع ظهر ذلك فيها بالقاء ما يساوي الجاورسة
في الحنة ولولا تعذر العمل لجعلته من هذا الضيق اضيق ولاني فعلت
مثل ذلك في الثقبة والانبوبة عرض فيهما شي وهو ان الانبوبة بعد
الفراغ والصب الى كفة الميزان كانت تبقى ممتلئة من الماء شرقة
غاصة به وربما كان يقطر منها بعد الفراغ قطرة فوصلت الى الهواء لك
الماء من ثقب عدة ثقبت بها الانبوبة في جانبها الاعلى فلم ينقص
بذلك ولم يزل بالواحدة والكلية وكذلك لما خرقت ذلك الجانب
من الانبوبة خرقا صارت به تلك الثقب شقا الى ان فرجته
وصيرتها ميزابا قالبه اقل من نصف دائرة فحينئذ سلس جريان الماء
المنصب عليها ولم يتعلق منه بها الا ما لابد في الطبيعة من البلل الضروري

الفصل

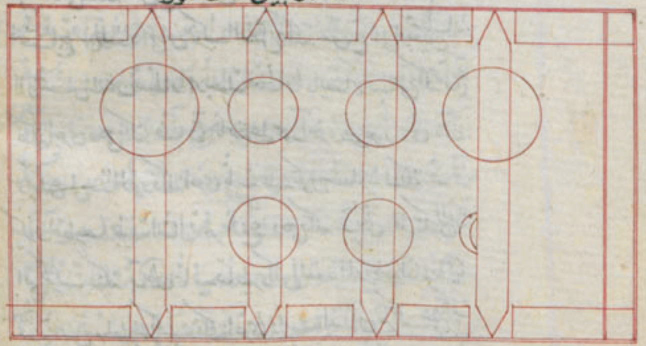
الفصل الثالث في الرصد بها فلنعدد الآن الاعمال التي ذكرناها
والمياه التي سالت من كل آلة في كل واحد مما طرحناه فيها ونزيد الصفر
فيها لاعمال الناس اياه في اوانيهم ولانه مجموع جوهرين اصليين
لا افتراق لهما بعد الامتزاج في الذوبان وهما النحاس والرصاص
على خلاف الملقب بديك روى وهو مجموع النحاس والاسرب
فانهما يختلطان ولا يمتزجان ولا يحتاج في تفريقهما وتمييز كل واحد
منهما عن الآخر الى فضل عناء ومشقة او لياذ الى دواء وحيلة دون
وضع المختلط منهما على نار لا يذيب مقدارها في اللهب غير الاسرب
فانه يخلي النحاس اذا ذاب وينحدر الى موضع النار ونبتدي بالاثقل
ثم بالاخف بعده فالاخف ليكون ابتداؤنا في ميائها بالاقل
ثم بالاكثر بعده فالاكثر لان المياه تكون بحسب الجثث الاول
الذهب صفيته بالادوية الحادة خمس مرات حتى عسر ذوبه
واسرع جموده وقل بالمحك تشبثه ثم امتحنته عشر مرات
باوزان مختلفة مستشهدا ببعضها على بعض عند صرفها الى مقدار
واحد وهو المائة مثقال فاختلف الحكم في المياه مع المبالغة في تدقيق
العمل وذلك ان مقتضى جميعها وقع فيما بين خمسة مثاقيل ودانق

وطسوج ومن خمسة مثاقيل ودانقين اوجب الاحتياط ان اقف على
ما بين الحدين خمسة مثاقيل ودانق وطسوجين احتياطا لما عسى يبقى
على مزاب الالة الثاني الزيبق هذا وان لم يكن من الفلزات من هذا وهو لم يتم ظ م
فانه اجلها عند من يتكلم على المعادن والكبريت ابوها وليس بمتماسك
الاجزاء ولا صابر على النار بل فرار عنها ولذلك لم يمكن استعمال شيء منه
في وزن حجم من الات الماء وقد صفيته بالاثواب الصفيقة المضاعفة
بالطي مرات ليزايله ما عسى الغم به من اسرف حتى صفى ثم اعتبرته في
الالة مرات وصرفت المقادير الى المائة فكان اول حدود مائها سبعة
مثاقيل ودانقا وطسوجا وربع طسوج واخرها سبعة مثاقيل ودانقين ونقص
وطسوجين وخمسة اسداس طسوج وتعاول اكثرها على سبعة مثاقيل
ودانقين وطسوج فاخذنا به الثالث الاسرب وهو الانك
وقد خلصته عن خبثه فكان اول حدود مياه المائة ثمانية مثاقيل واربع
دوانق وطسوج واخرها حدود مائها تسعة مثاقيل فاخذت ما بينهما ثمانية
مثاقيل وخمس دوانق الرابع الفضة سلكت في تصفيتها ما سلكت
في الذهب واعتبرتها مرات فالفيت اول حدود مائها للمائة تسعة مثاقيل
وثلثة دوانق وطسوجين واخر حدودها للمائة تسعة مثاقيل واربعة

دوانق

قطر المحور على ما فرضناه وذلك قد تبين في براهين الخمس القوى ولكن ليس لنا
قوة مائتي قنطار لان القوة المفروضة لنا خمس قناطير فاذن الفلكة لا تتحرك
فنعمل محورا آخر موازيا للمحور ه ز وهو محور ك ل وليكن عليه فلكة ثابتة
ذات اسنان هي فلكة م ن وليكن فلكة ح ط ايضا ذات اسنان
تتراكب على اسنان فلكة م ن ولتكن على محور ك ل فلكة اخرى
ثابتة وهي فلكة س ع وليكن قطرها خمسة امثال قطر فلكة م ن
فنحتاج من القوة الى ان تحرك الثقل بفلكة س ع الى اربعين قنطارا
لان خمس المائتين قنطارا اربعون قنطارا وايضا تركب على فلكة س ع
فلكة اخرى وهي فلكة ف ق ثابتة على محور آخر وهو محور ي ص
وليكن على هذا المحور فلكة اخرى ثابتة عليه تكون مساوية لفلكة ف ق
يكون قطرها خمسة امثال قطر س ع وهي فلكة ر ش فتكون القوة
التي تحرك فلكة ر ش ثمانية قناطير ولكن القوة المفروضة لنا انما هي
قوة خمس قناطير فلنركب فلكة اخرى ذات اسنان تتراكب على فلكة
ر ش عليها ث خ وليكن قطرها مثلي قطر فلكة ر ش ويكون ثابتة على
محور آخر عليه خ ذ فتكون فلكة ث ث تحتاج من القوة الى اربع قناطير
والقوة المفروضة لنا خمس قناطير فيكون في هذه القوة زيادة قنطار تستظهر بها

لما يسوى ان يعرض من عسر الفلك فقد تبين بما وصفنا ان المحرك اذا
حرك فلكة ت ث دار محور خ ذ ودارت بدورانه فلكة ر ش
ودار محور ى ض فدارت فلكة ف ق وادارت معها فلكة س ع
ودار محور ك ل ودارت لذلك فلكة م ن وادارت فلكة م ن فلكة
ح ط ودار محور ه ز والتفت الفلوس على المحور وارتفع الثقل عليه وذلك
ما اردنا ان نبين وهذه صورتها



الدوائر الثابتة على محور واحد تكون حركتها ابدا الى جهة واحدة وهي الجهة
التي يتحرك اليها المحور والدوائر التي تكون على محورين ويتراكب بعضها
في بعض بدندانجات تكون حركاتها الى جهتين مختلفتين فتكون

احدهما الى ناحية اليمين والاخرى الى ناحية الشمال اذا كانت الدائرتان
متساويتين استوفت دورة احدهما الى اليمين دورة الاخرى الى
اليسار وان كانتا غير متساويتين فكانت احدهما اصغر من الاخرى دارت
الصغرى مرات الى ان يدور الكبرى على حسب ما فيهما من العظم فاذ قد
بان ذلك في هذه المقدمة فلنتدبر دائرتين متساويتين اولهما دائرة
ح ه ع د والاخرى دائرة ز ح ط ه على مركزي ا ب ويتماسان على
نقطة ه فاذا تحركتا من نقطة ه في زمان واحد مقدار النصف منهما ففي
ذلك الزمان علامة ه تجوز قوس ح د ويصير الى علامة د متحركة
مثل حركة علامة ح فاذن يمكن ان يتحرك علامات ما في جهة واحدة ويمكن ان
يتحرك بالتضاد اما ما يكون منها في جهة واحدة فتتحرك بالتضاد واما
ما كان منها نظاير ففي جهة واحدة وقد يمكن ان يكون ما نقال انه يتحرك بالتضاد
انه يتحرك من جهة واحدة لان العلامات ان تحركت وكانت حركتهما من
علامة واحدة وهي علامة ه وتوهمنا خطي د ا ط ح ب ك قاطعين على
خط ح د تكون الحركة التي على قوس ه ز ضد الحركة التي على قوس ه ح
لان احدهما تتحرك الى الجهة اليمنى والاخرى الى اليسرى وقد يمكن ان تكون
الحركة في جهة واحدة اذا توهمنا بعد العلامات متساويا عن د ك

وايضا اذا كانت علامة ه تتحرك على قوس ه ز ح وعلامة د على قوس
د ك ه وكان بعدهما من علامتي ح د متساويا فقربهما منهما متساويان
هذه الحركة تسمى المتضادة فلذلك صار المتضاد والمماثل من المضاف
فينبغي ان يتميز في كل حركتين الحركة التي تماثل والتي تضاد وقولنا هذا ينبغي
ان يتوهم في الدواير المتساوية فاما في الدواير المختلفة ففي بعض هذا



فليكن الدواير غير المتساوية وليكن مركزاهما على علامتي ا ب وليكن اعظم
الدايرتين الدايرة التي مركزها على علامة ا ففي هذه الدواير لا يتم الترتيب
الذي في الدواير المتساوية ولنفرض علامتين تراهما من علامة ه ولان
مثل ذلك يصير قطر ح ه ضعف قطر ح ه فاذا كان قوس ه ز ط
ضعف قوس ح د ك فان ذلك قد برهنه ارشميدس فاذن في الزمان
الذي يجوز فيه علامة ه قوس ه ز متحركة في جهة ح وفي ذلك الزمان

علامة

علامة ه تجوز ح د وهي متحركة حركة متضادة وايضا في الزمان الذي
يبتدي فيه علامة ه من د فتجوز قوس د ك ه ويصير الى علامة
ه فيكون العلامة التي تجوز قوس ه ح د ك مرة تضاد حركة العلامة
التي تجوز على قوس ه ز ح ومرة تكون مماثلة لها وايضا الزمان الذي
تجوز فيه علامة ح قوس ح ط ه وفيه تجوز علامة ه قوس ه ح
د ك مرة في جهة ح ومرة مضادة لها فان كانت القوس ثلثة
امثال القوس او في نسبة اخرى اي نسبة كانت فانا نبين ان
العلامات المتحركة مرة تتحرك في جهة واحدة ومرة تتحرك في جهات
متضادة فان توهمنا دايرة اخرى موضوعة تماس الدايرة التي مركزها
علامة ب على علامة ك فانا نبين كما ذكرنا في الدايرة الاولى في

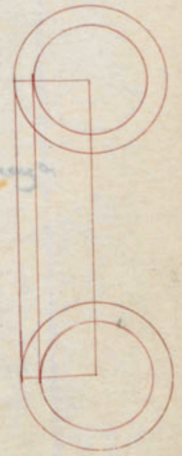


في الدايرة الثالثة لانه اذا كانت الدايرة الاولى تتحرك حركة تضاد
حركة الدايرة الثانية وكانت الدايرة الثانية تتحرك حركة تضاد
حركة الدايرة الثالثة فان حركة الدايرة الاولى تكون مماثلة لحركة الدايرة
الثالثة فان تحرك شي ما حركة مماثلة لحركة شي آخر وكانت تلك تتحرك
حركة مضادة لحركة اشياء اخر فان الاولى تتحرك حركة مضادة لحركة
الاشياء الثالثة فان كانت ايضا دايرة رابعة بينا ذلك ايضا على هذا

وبالجملة ان الذى يعرض فى المثلث دوائر يعرض فى كل الدوائر التى جملتها
افراد والذى يعرض فى الدائرتين هو يعرض فى كل الدوائر التى جملتها
ازواج وقد ترى الحركة مرة تكون مماثلة ومرة مضادة ليس فى دائرتين
واكثر منهما فقط لكن فى الدائرة الواحدة قد ترى العلامة الواحدة
مرة تتحرك فى جهة ما ومرة تتحرك فى ضد تلك الجهة فان تلك العلامة
المتحركة اذا ابتدأت بالحركة من علامة ما لا تزال تتحرك فى جهة واحدة
الى ان تجوز قوسى نصف دائرة فاما اذا جازت قوس نصف الدائرة
الباقية فانها تتحرك حركة مضادة لتلك الحركة وايضا ليس تكون
الدوائر العظام ابدا اسرع حركة من الدوائر الصغار لكن قد يكون
ايضا الدوائر الصغار اسرع من الكبار لانه اذا كانت الدوائر على
مركز واحد ثابتة عليه فان الدوائر الكبار تتحرك اسرع من الصغار فان
كانت الدوائر متباعدة وكانت فى جسم واحد اعنى على محور واحد
كما قد يكون فى العجل الكثيرة الفلك فان الدوائر الصغار تتحرك اسرع
من الدوائر الكبار لان حركتهما واحدة وفى الزمان الواحد كل واحدة
منهما تتحرك فتحتاج الدائرة الصغرى الى ان تدور دورات كثيرة
الى ان تدور الكبيرة دورة واحدة فلذلك صارت الصغرى اسرع

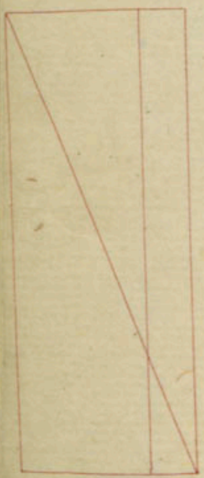
حركة وقد يمكن ان تكون حركة الدائرة الصغرى والكبرى متساوية السرعة
ان كانت الدوائر ثابتة متحركة على مركز واحد فلنتوهم دائرتين
ثابتتين على مركز واحد وهو مركز آ وليكن خط آ مماسا للدائرة
الكبرى وهو خط ب ب واتصل علامتا آ ب ويكون خط آ ب
قائما على خط ب ب وخط ب ب موازٍ لخط ح ح فاذن خط
ح ح يماس الدائرة الصغرى وايضا فلنخرج على علامة آ خطا
يوازى هذه الخطوط وهو خط آ آ فان توهمنا الدائرة العظمى
متدحرجة على خط ب ب فان الدائرة الصغرى تتدحرج جائزة
على خط ح ح فان كانت الدائرة العظمى قد دارت دورة
واحدة فتكون وضع الدوائر التى مركزها على آ ويكون خط وضع ص
آ ب الوضع الذى لخط آ ب فلذلك تكون خط ب ب مساويا
لخط ح ح وخط ب ب الذى تتدحرج عليه الدائرة العظمى اذا
دارت دورة واحدة وخط ح ح هو الخط الذى يلتف على الدائرة
الصغرى اذا دارت دورة واحدة فاذن الدائرة الصغرى حركتها
مساوية السرعة لحركة الدائرة العظمى لان خط ب ب مساو لخط
ح ح والاشياء التى تجوز فى الازمان المتساوية ابعادا متساوية

السرعة ولعل هذا القول يظن انه محال لانه لا يمكن ان يكون قوس الدائرة
العظمى مساوية لقوس الدائرة الصغرى فنقول ان قوس الدائرة
الصغرى لم يتدحرج على خط ح ح فقط لكن الدائرة الصغرى تجوز مجاز
الدائرة الكبرى معا فنفرض ان تتحرك الدائرة الصغرى حركة مساوية
السرعة لحركة الدائرة الكبرى لحركتين لانا ان توهمنا الدائرة الكبرى
متدحرجة والصغرى غير متدحرجة بل ثابتة على علامة ح وحدها
فانها في مثل ذلك الزمان تجوز خط ح ح فاذن مركز ا في ذلك الزمان
يجوز خط ا ا وهو مساو لخط ب ب ح ح فاذن ليس ينتفع في
حركة التدحرج التفاف الدائرة الصغرى كثير شي وعليه طول المسافة
الدائرة الكبرى التي تحرك الدائرة الصغرى فانها قد تزيد للمركز وهو
لا يتدحرج البتة يسلك ذلك البعد بالحركة التي تحرك الدائرة العظمى
فاما ان يكون العلامة الواحدة تحركتين متساويتين فالسرعة يمكنها
ان تجوز خطوطا غير متساوية فنحن الآن نبين ذلك فلنفرض
سطحا مربعا متوازي الاضلاع قائم الزوايا وهو سطح ا ب ح د
وليكن قطره خط ا د ولتكن علامة ا جائزة مجازا معتدلا على خط
ا ب وليكن خط ا ب متحركا على خطي ا ح ب د حركة معتدلة



لتكون

لتكون ابدا موازية لخط ح د وليكن الزمان الذي يجوز فيه ا الى ب
مساويا للزمان الذي يجوز فيه خط ا ب الى ح د فاقول ان العلامة
ا في الزمان الواحد تتحرك على خطين غير متساويين برهان ذلك انه
اذا تحرك خط ا ب في زمان ما فصار في موضعه على خط ه ز فان
علامة ا المتحركة على خط ا ب تكون في ذلك الزمان على خط ه ز
فتكون نسبة واحدة لخط ا ح الى خط ا ب اعني الى خط ح د
ولخط ا ه الى الخط الذي من علامة ه الى العلامة المتحركة عليه ولخط
ا ح الذي هو القطر الى خط ح د نسبة هي نسبة ا ه الى ه ح فاذن
العلامة المتحركة على ا ب يصير عند ح على خط ا د الذي هو القطر ومثل
ذلك نبين ان العلامة التي تجوز على خط ا ب هي ابدا جائزة على ا د
في ذلك الزمان تتحرك على كل واحد من خطي ا د ا ب وخطا
ا د ا ب مختلفان فاذن العلامة المتحركة حركة معتدلة في الزمان الواحد
تجوز على خطين غير متساويين ولكن لما كانت حركة العلامة على خط
ا ب بسيطة وحركتها التي على قطر ا د مؤلفة من حركة ا ب على
خطي ا ح ب د ومن حركة ا على خط ا ب فاذن علامة ا في
الزمان الواحد بالحركة المعتدلة تجوز على خطين غير متساويين وفي ذلك

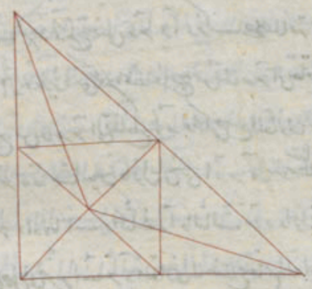


ما اردنا ان نبين   فاما كيف نزيد على الاشكال البسيطة
والمجسمة وكيف ننقص منها على النسبة المعلومة فانا الآن
نبين ليمكننا ان نزيد في الذراع مثلا في الاشكال المجسمة والبسيطة
على نسبة واحدة واول ذلك في الاشكال البسيطة فلنفرض
خطا ما معلوما النوع فنريد ان نجد خطا آخر يكون الشكلان المرسومان
على الخطين المتشابهين لاحدهما الى الآخر مثل النسبة المعلومة
فليكن للخط المعلوم الى خط آخر نسبة معلومة ولنفرض من الخطين
المعلومين نسبة خط آخر وهو كخط المطلوب لانه اذا كانت
ثلثة خطوط متناسبة يكون مثل نسبة الاول الى الثالث كذلك
نسبة صورة الاول الى صورة الثاني المشابهة المخطوطة بالتشابه
ولكن ههنا نريد ان نجد خطا آخر يكون الاشكال المجسمة التي من
خطين المتشابهة المرسومة بالتشابه لبعضها الى بعض نسبة فليكن
خط ما له الى خط آخر نسبة ما معلومة ونفرض بين هذين الخطين آخرين
في خطين آخرين في نسبة المتصلة فاذا فعلنا ذلك فحصنا عن مطلوبنا
لانه اذا كانت اربع خطوط في نسبة متصلة يكون مثل نسبة الاول
الى الرابع كذلك نسبة الصور المجسمة التي من خط الاول الى الشكل المجسم

الذي

الذي من الخط الثاني المتشابه المخطوط على المتشابه فاما كيف نستخرج خطين متناسبين
بين خطين مفروضين فانا نبين ذلك بالة لانا نحتاج الى ذلك في الجسم ولنضع
في ذلك ما كان في العمل اكثر سهولة فليكن الخطان المفروضان خطي آب بج
وليكن احدهما قائما على الآخر وهما الخطان اللذان نريد ان نجد خطين متوسطين
بينهما فيتم مربع ا ب ج د ونخرج خطي د ج د ا ونركب على علامة ب
قانونا يقطع د ه ا ز وندير حتى يكون الخط الخارج من علامة ج الى التقاطع ه ج
مساويا للخط الخارج من علامة ج الى التقاطع ا ز ولكن وضع القانون على
ه ب ز وخطي ه ج ج ز متساويين فاقول ان خطي ا ز ج ه متوسطان متناسبان
بين خطي ا ب ب ج واولها ا ب والثاني ز ا والثالث ج ه والرابع ب ج
برهان ذلك من اجل ان مربع ا ب ج د متوازي الاضلاع قائم الزوايا وان
الاربع الخطوط التي هي د ج ج ا ا ب ب ج متساوية من اجل ان خط ج د مساو
لخط ج ا وقد اخرج خط ج ز فان مضروب د ز في ز ا مع مضروب ا ج في نفسه
مساو لمضروب ج ه في نفسه وخطا ه ج ج ز متساويان فاذن مضروب د ز
في ز ا مع مضروب ا ج في نفسه مساو لمضروب ا ج في نفسه فاذن مضروب
د ه في ه ج الباقي مساو لمضروب د ز في ز ا الباقي فاذن قدر خط د ه
عند د ز كقدر خط ز ا عند ج ه وقدر خط ه د عند خط د ز كقدر خط

زا عند حه وقدر خط هد عند خط زد كقدر خط اب عند خط اد وكقدر
خط هح عند دب فاذن خط ا عند حه وخط حه عند بح كخط
اب عند از فقد الفينا بين خطي اب بح خطين متوسطين متناسبين
وهما خطا از حه وذلك ما اردنا ان نبين فليلاحظ هذا الشكل

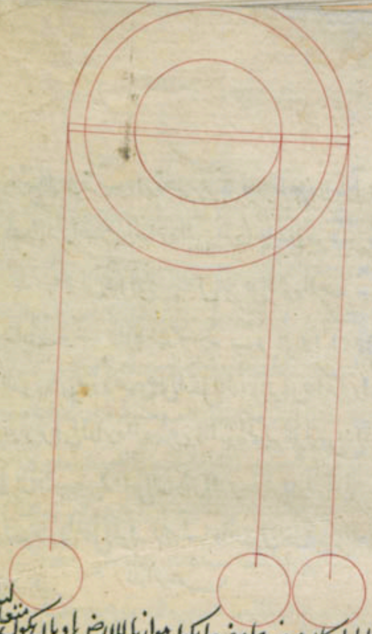


فاما كيف ينبغي ان نزيد وننقص في الاشكال المرتبة سطوحية كانت او مجسمة
على النسبة المعلومة فقد اخبرنا بذلك وقد يجب باضطرار ان نحتال في تغيير
المرتبة البسيطة والمجسمة بحيلة يمكننا ان نعمل بها مثل هذا العمل لكنا
نقدم اولا ما يصلح لتسهيل معرفة هذا ثم نتبعه ببيان ذلك فيقال ان
الاشكال المتشابهة المساوية البسيطة والمجسمة مرتبة كانت او غير مرتبة
اذا امكننا ان نرسم في احدها من الاشكال المستقيمة شكلا مساويا ومتشابها

للذي

للذي نرسمه في الآخر والاشكال يقال انها متشابهة اذا امكننا ان نرسم في احدها
من الاشكال المستقيمة الخطوط اشكالا ما يمكننا ان نرسم اشكالا متشابهة
لها في الآخر او كان خط ما متحركا عن نقطة ما وافرض على ذلك الخط علامتان
تقسم الخط فيما يلي العلامة الثانية على النسبة المعلومة فان العلامة التي تتحرك
على ذلك الخط ترسم اشكالا متشابهة فان كان الخط يتحرك على سطح يكون
الاشكال المرسومة مجسمة اذا توهمنا العلامات سيفا رسمها برسم بسائط
الاشكال لانه ليس يمتنع في المحسوسات ان نتوهم بهذا الموضع في المعقولات
اكثر صدقا واصح وجهة اخرى تسمى الاشكال متشابهة اذا كانت اذا
رسم احدها في الآخر وافرضت علامة ما تكون الخطوط الخارجة من العلامة الى
نهايات الاشكال خطوطا كانت او سطوحا يقطعها نهايات كل الاشكال
في تلك النسبة فاذا قدمنا هذا تبين انه قد يمكننا ان نجد شكلا متشابها
لكل شكل مفروض وله اليه نسبة معلومة واول ذلك نبينه في السطوح فليفرض
خطا ما وهو خط اب ثابتا على علامة ا يتحرك على سطح وليكن عليها
علامتان وهما علامتا ب ح يجوز على الخط ولنرسم علامة ب في السطح
خط بح ده ز وعلامة ح ط ك ل م فنقول ان شكلي ب ح د ه ز
ح ط ك ل م متشابهان برهان ذلك انا نرسم شكل ح ط ك ل م

ونصل من علامة آ الى العلامات ب ح د ه ر خطوطا وهى الخطوط التى قد اخرجناها وايضا نصل ح ط ك ل م من اجل ان خطوط اب اح اد اه آز قسمت قسمة متشابهة على علامات ح ط ك ل م ولما وضعنا فان الشكل المستقيم الخطوط الذى هو ب ح د ه ر متشابه للشكل المستقيم الخطوط الذى هو ح ط ك ل م وبمثل هذا يتبين انه متى امكننا ان نرسم في شكل مستقيم الخطوط شبيه بكل شكل مستقيم الخطوط نرسم في شكل ب ح د ه ر لان الاشكال التى رسمتها العلامات متشابهة ولنبين الآن كيف نجد شكلا مشابها للشكل المسطح المعلوم بآلة تكون لها نسبة معلومة فنعمل صفيحتين على مركز واحد ثابتة عليه ذات اسنان مهندمة على محور واحد متحركة في السطح الذى فيه نريد ان نعمل مثله ولتكن نسبة الصفايح بعضها الى بعض تلك النسبة المعلومة ولتكن على كل واحدة من الصفايح قانون ذو اسنان في تلك الجهة ولتكن اسنانها مركبة على اسنان الصفايح ولتكن هذه القوانين في حفر ميزابية من قانون اخر يتحرك على محور الصفايح شعب مستدير ولتكن على اطراف القوانين المطرسة مراكز تكون خطا الاشكال المتشابهة ولتكن هذه المراكز تكون على خط مستقيم على مراكز الصفايح ولان تكونا ابدا متحركين حركة مستقيمة



على ضربين اما بان كان موضوعا وضعا تكون موازيا للارض وبان تكون متعاليا عن الارض مايلا عليها فتكون العمل به بان يكبس طرفه المتعالى عن الارض الى ما يلى الارض فلنفرضه اولا موازيا للارض وليكن المخل عليه اب وليكن الثقل الذى يحركه طرف آ هو الثقل الذى عليه ح وليكن القوة المحركة على علامة ب وليكن الحجر الذى تحت المخل الذى تتحرك المخل عليه د وليكن ب د اعظم من د آ فاذا نحن نعنا طرف المخل الذى على ب وتعلى المخل عن الحجر الذى يدو عليه فان ثقل ح تتحرك الى الجهة الاخرى

فنرسم على علامة ب دائرة على مركز د ونرسم على علامة ا ايضا دايره على
هذا المركز اصغر من الدايره التي نرسمها على علامه ب فان كانت نسبه
خط ب د الى د ا هي نسبة ثقل ح الى القوه التي عند ب فان ثقل ح
يعادل قوه ب وان كانت نسبه ب د الى د ا اعظم من نسبة الثقل الى
القوه فان القوه تقوى على الثقل لانهما دائرتان على مركز واحد والثقل هو
على قوس من الدايره الصغرى والقوه المحركه على قوس من الدايره العظمى فقد
ظهر لنا انه يعرض في المخل العارض الذي عرض للدائرتين اللتين على مركز
واحد فاذن المخل المحرك للاشياء الثقال العله فيه هي العله التي عرضت
للدايرتين



ولنفرض ايضا مخلا ليكن خط ا ب متحركا على حجر تحت المخل وهو د
وليكن احد طرفي المخل الذي هو علامة ا تحت حمل ح والطرف الآخر
يكون متعاليا عن الارض وهو علامة ب فان نحن كبسنا طرف المخل الذي

ويظهر في زمان بعد زمان ما لا يعرف حتى تعرف مثل هذا الجوهر الاحمر البدخشاني
بقاء ص الذي لولا رخاوته وقلة الماء في وجهه لفضل الياقوت في حسنه وليس بقديم
العهد وانما انشق جبله بزلزلة فظهر من اثنائه كالبيضات المنضودة
في مواضع كلكور النار واكسر بعضها فاشرقت الحمرة من تحتها وعثر عليه الصناع
فجموه ولم يهتدوا الى لمائه وصقل وجهه وجلائه ثم ادتهم التجارب الى الحجر
المعروف برنجه الشبيه لونا بالمرقشيثا الذهباني وبه تم امرهم واطرد
المعدن ويمكن ان يظهر فيما يستانف من الزمان من تحت الجبال وقرار
الانهار وقعور البحار واضعاف الارض جواهر ذائبة وغير ذائبة غير ما يعرف
الآن ولكنا لا نبيع فيها النقد بالدين ولا نعوض عن معلوم بسبب مجهول
ولان الفن الذي خضنا في اوايله وسعينا لتحصيل آلاته وتوطيه مقدماته
مبنية على تخاليط ذوي العيث والفساد في النقود والصوغ منها وقد
يتناول الجواهر ايدي التمويه كما يتناول الفلزات بل اكثر وابلغ لقلة اعتياد
مدة الاعين اياها وعماها عن الاهتداء والاختيار لها فلا يخلو احد في بلد عن ميث
دراهم ولا التجارة عن ممارسة الدنانير ثم اصحاب الجواهر والحلي على عدد يسير
فيهم وغير مستعملين لها على الدوام فمن الواجب علينا ان نمهد للجواهر مثل
ما مهدنا للفلزات ان شاء الله تعالى الفصل الاول في ذكر ما حصل لنا في

الجواهر بالآلة ولمعدودا ولا ما وقع به الاعتبار ثم نتلوه بالمقادير التي حصلت
له فالاول اليواقيت ان العامة اذا سمعوا من الطبيعيين في الذهب
انه اعدل الاجساد والبالغ تمام النضج في غاية الكمال في الاعتدال اعتقدوا
فيه انه متدرج اليها بالمرور على صور سائر الاجساد حتى انه كان ذهبيته
اسرفا ثم صار رصاصا ثم نحاسا ثم فضة ثم بلغ الكمال الذهبي ولم يعلموا
انهم لم يعنوا بذلك الا مثل ما عنوه في الانسان ووصفه بالكمال في الاعتدال
في الطباع والخلقة من غير ان يكون ثورا ثم تحول حمارا ثم فرسا ثم قردا وصار
بعد ذلك انسانا وتوهموا مثله في انواع اليواقيت فزعموا انه يكون ابيض اولا
ثم يسود ويكهابّ ويصفر ثم يحمر وقد بلغ النهاية من غير ان شاهدوا اجتماعها
في معدن واحد ثم توهموا للاحمر من تمام الرزانة والثقل مثل ما وجدوه في الذهب
ونحن وجدنا للاسمانجوني والابيض فضلا ما في الثقل على الاحمر ولم يتفق لي
من الاصفر مقدار يجوز ان يعتبر فيه الاعتبارات المتقدمة ونعتمد امره فيها
الثاني اللعل البدخشي وكذلك لم يحصل لي من اصفره ما اعرف به وزنا ان
كان بينه وبين احمره المختار المعروف ببيازكي اي البصلي الثالث الزمرد
والزبرجد هذان اسمان مترادفان اما على موضع واحد واما على موضوعين احدهما
معدوم واسم الزمرد كالاعم ثم شاهدت من يوقعه على ما دون السلقي والريحاني

المنبع

المنبع الخضرة الكامل الشفاف الناصع اللون ويصف هذا بالزبرجد
الرابع العقيق والجزع واللازورد والبلور والزجاج الزجاج وان لم يكن
معدنيا بل مشتركا من حجر او رمل وقلي فانه من اشباه البلور فلذلك اعتبرناه
وسوى هذه الاحجار كالدهنج والفيروزج والجمست واشباهها لم نتبعها
عن الدهنج الاقلة وجوده بفناء معدنه وعن الفيروزج نحو اختلاط دايما بما
ليس من نوعه من داخله وكل هذا الضرب من الاحجار غير حظي من الثمن سوى الجزع
فللبقراني منه قيمة وكذلك ما يتفق فيه صورة حيوان او شكل عجيب وقد مل
الناس العقيق حتى لا يستعمل في فصوص الخواتم لايدي العامة دون الخاصة
واللازورد مستعمل بسبب الصبغ والنقش الكائن من انواعه الخامس
اللولو ليس اللولو من هذه الجملة وانما هو عظم حيوان وغير متشابه الاجزاء
فالحقه جنسه باليواقيت كالحق الزمرد به جنسه ودعته معا فاجمع باجماعها عنها
اليها وما اختلف على شيء من الاشياء المتقدمة اختلاف المياه الخارجة
باللآلي والزيادات والنقصانات التي وقعت بين الصغار منها والكبار
غير مضبوطة وشديدة التباين والذي سأذكر منه فانه لكبار العيون المدحرجة
السادس البسد هذا ايضا نبات وان استحجر كحجر اليهود والسرطان البحري
وله نوع ابيض اغلظ من الاحمر ومثقوب كله مجدر ولم اعتبره لقلة استعمال

الناس اياه على انه سمعت ان الاحمر اذا قلع كان ابيض ثم تحمر بملاقات الهواء اياه
اياه وقد ضمناه هذا الجدول

جدول مياه الجواهر على ان وزن كل مائة مثقال هوائية

اسماء الجواهر	اوزان المياه: مثاقيل	دوانيق	طساسيج	طساسيج هذه المياه	ارقام طساسيجها
الياقوت الاسمانجوني	خمسة وعشرون	[illegible]	اثنان	ستمائة وستة	٦٠٦
الياقوت الاحمر	ستة وعشرون	لاشي	[illegible]	ستمائة واربعة وعشرون	٦٢٤
البذخشي	سبعة وعشرون	[illegible]	اثنان	ستمائة وسبعون	٦٠٧
الزمرد	ستة وثلثون	اثنان	[illegible]	ثمانمائة واثنان وسبعون	٨٧٢
اللازورد	سبعة وثلثون	[illegible]	لاشي	ثمانمائة واثنان وتسعون	٨٩٢
اللؤلؤ	ثمانية وثلثون	ثلثة	[illegible]	تسعمائة واربعة وعشرون	٩٢٤
العقيق	تسعة وثلثون	[illegible]	لاشي	تسعمائة وستة وثلثون	٩٣٦
البسد	تسعة وثلثون	ثلثة	[illegible]	تسعمائة وتسعة وثلثون	٩٣٩
الجزع والبلور	اربعون	[illegible]	لاشي	تسعمائة وستون	٩٦٠
الزجاج الفرعوني	اربعون	لاشي	[illegible]	تسعمائة واربعة وستون	٩٦٤

الفصل الثالث في نسب الاوزان الجواهر المساوية الحجم وبحسب ما تقدم من
استخراج اوزان المتساوية الجثث في الفلزات نعمل مثله في الجواهر المساوية
الحجم على ان جثة كل واحد منها مساوية لمائة مثقال من الياقوت الكحلي حتى يسلك

ثم

منه القاصد طريقه الى اي مقدار فرض له من الاعداد بخواص الاربعة المتناسبة كما في هذا

الجدول

جدول اوزان الجواهر المساوية العظم

اسماء الجواهر	اوزانها اذا ساوت مائة مثقال ياقوت كحلي في الحجم: مثاقيل	دوانيق	طساسيج	تجنيس الطساسيج	ارقام طساسيجها
الياقوت الاسمانجوني	مائة	لاشي	[illegible]	الفان واربعمائة	٢٤٠٠
الياقوت الاحمر	سبعة وتسعون	[illegible]	[illegible]	الفان وثلثمائة واحد وثلثون	٢٣٣١
البذخشي	تسعون	اثنان	[illegible]	الفان ومائة واحد وسبعون	٢١٧١
الزمرد	تسعة وستون	[illegible]	لاشي	الف وستمائة وثمانية وستون	١٦٦٨
اللازورد	سبعة وستون	[illegible]	[illegible]	الف وستمائة وثلثون	١٦٣٠
اللؤلؤ	خمسة وستون	[illegible]	اثنان	الف وخمسمائة واربعة وسبعون	١٥٧٤
العقيق	اربعة وستون	اربع	[illegible]	الف وخمسمائة واربعة وخمسون	١٥٥٤
البسد	اربعة وستون	[illegible]	واحد	الف وخمسمائة وتسعة واربعون	١٥٤٩
الجزع والبلور	ثلثة وستون	لاشي	[illegible]	الف وخمسمائة وخمسة عشر	١٥١٥
الزجاج الفرعوني	اثنان وستون	[illegible]	واحد	الف وخمسمائة وتسعة	١٥٠٩

الفصل الثالث في نسب الاوزان الهوائية الى المائية رجعنا الى الماء
والميزان العدل فقصدنا منه معرفة المقدار الذي يتفاضل به وزن كل
واحد من الجواهر المختلفة في الماء والهواء اذا كانت الكمية التي فيها الجوهر في الماء

فحسب فرزنه فيه لعدو وزنه في الهواء ففي ذلك الوزن لخفاء وشديد لمعرفة
الجواهر الحقيقية وتميزها من الملونة وابو الريحان اعرض عن ذكره وثبته بسهل
ما ذكره في الفصل الاول من هذا الباب وهو انا ناخذ وزن مائة للمذكور كل جرم
وننقصه ابدا من مائة مثقال وزنه الهوائي فيبقى وزنه المائي فاثبتنا ذلك في هذا

الجدول

جدول الاوزان المائية لمائة مثقال هوائية زاده الخازني					
اسم الجواهر	اوزانها المائية			تجنيس الطساسيج	ارقام حسابها
	مثاقيل	دوانيق	طساسيج		
الياقوت الاسمانجوني	اربعة وستون	اربع	اثنان	الف وسبعمائة واربعة وتسعون	١٧٩٤
الياقوت الاحمر	اربعة وستون	لاشي	نصف	الف وسبعمائة وستة وسبعون	١٧٧٦
البدخشي	اثنان وسبعون	نصف	اثنان	الف وسبعمائة وثلثون	١٧٣٠
الزمرد	ثلثة وستون	اربع	نصف	الف وخمسمائة وثمانية وعشرون	١٥٢٨
اللازورد	اثنان وستون	خمس	لاشي	الف وخمسمائة وثمانية	١٥٠٨
اللؤلؤ	احد وستون	خمس	نصف	الف واربعمائة وستة وسبعون	١٤٧٦
العقيق	احد وستون	نصف	لاشي	الف واربعمائة واربعة وستون	١٤٦٤
البسذ	ستون	خمس	واحد	الف واربعمائة واحد وستون	١٤٦١
الجزع البلور	ستون	نصف	لاشي	الف واربعمائة واربعون	١٤٤٠
الزجاج الفرعوني	اثنان وخمسون	خمس	نصف	الف واربعمائة وستة وثلثون	١٤٣٦

الفصل

الفصل الاول

في معرفة اوزان اصول القوالب اذا كان وزن مائة مثقال اخرج من الماء					
الاسم	مثاقيل	دوانيق	طساسيج	تجنيس الطساسيج	ارقام الطساسيج
الطلق السمكاني	نه	ب	ا	١٢٥٨	ر
الملح الصافي	مه	ح	ب	١٥٩٤	ر
السبج	ص	ا	ا	٢١٦٤	ر
السندروس	قد	د	ب	٣٣٧٨	ط
الكهربا	قح	ه	ا	٢٨٣٢	ط
المينا	كه	ب	ب	٦١٠٥	ر
القير	صو	ا	ب	٢٣١٠	ر
الشمع	قه	ا	ه	٢٥٦٤	ط
العاج	سا	ه	ا	١٤٦٤	ر
الابنوس الاسود	قح	ح	ه	٢١٢٤	ر
الصدف	م	ب	ا	٩٦٨	ر
البقم	قو	ب	ه	٢٥٥٢	ط
عود الخلاف	دح	ه	ح	٥٩٥٥	ط

فهذا الفصل ما كان وزن مائة اكثر من ٢٢٤٤ فهو يرسب فيه وما كان مثقلا واقل منه
فهو يطفو عليه

فحسب فرقه فيه لعدو وزنه في الهواء ففي ذلك الوزن لغنا وشديد لمعرفة الجواهر الحقيقية وتميزها من الملونة وابو الريحان اعرض عن ذكره وثبته ليسهل ما ذكره في الفصل الاول عن هذا الباب وهو انا ناخذ وزن مائة للمذكور كجرم وننقصه ابدا من مائة مثقال وزنه الهوائي فيبقى وزنه المائي كما ثبتنا ذلك في هذا

الجدول

جدول الاوزان المائية لمائة مثقال هوائية زاده الخازني

اسم الجواهر	اوزانها المائية: مثاقيل	دوانيق	طساسيج	تجنيس الطساسيج	اوزانها طساسيجا
الياقوت الاسمانجوني	اربعة وستون	اربعة	اثنان	الف وسبعمائة واربعة وتسعون	١٧٩٤
الياقوت الاحمر	اربعة وستون	اثنى	نصف	الف وسبعمائة وستة وسبعون	١٧٧٦
البذخشي	اثنان وسبعون	نصف	اثنان	الف وسبعمائة وثلثون	١٧٣٠
الزمرد	ثمنة وستون	اربع	نصف	الف وخمسمائة وثمانية وعشرون	١٥٢٨
اللازورد	اثنان وستون	خمسة	اثنى	الف وخمسمائة وثمانية	١٥٠٨
اللؤلؤ	احد وستون	ثلث	نصف	الف واربعمائة وستة وسبعون	١٤٧٦
العقيق	احد وستون	نصف	اثنى	الف واربعمائة واربعة وستون	١٤٦٤
البسذ	ستون	خمس	واحد	الف واربعمائة واحد وستون	١٤٦١
الجزع البلور	ستون	نصف	اثنى	الف واربعمائة واربعون	١٤٤٠
الزجاج الفرعوني	اثنان وخمسون	خمس	نصف	الف واربعمائة وستة وثلثون	١٤٣٦

الفصل

الفصل الاول

في معرفة اوزان اصول القوالب اذا كان وزن مائة مثقال الخرج من الماء

الاسماء	مثاقيل	دوانيق	طساسيج	تجنيس الطساسيج	الراسب والطافي
الطين الصيني	نه	ب	ٮ	١٢٥٨	ر
الملح الصافي	مه	ح	ب	١٥٩٤	ر
السبج	ص	ا	ٮ	٢١٦٤	ر
السندروس	قم	د	ب	٣٣٧٨	ط
الكهربا	قيح	ه	ٮ	٢٨٣٢	ط
الميناء	كه	ب	ب	٦١ ٥	ر
العنبر	صو	ا	ب	٢٣١٠	ر
الشمع	قه	ا	ه	٢٥٦٤	ط
العاج	سا	ه	ٮ	١٤٩٤	ر
الآبنوس الاسود	قح	ح	ه	٢١٢٤	ر
الصدف	م	ب	ٮ	٩٦٨	ر
البقم	قو	ب	ه	٢٥٥٢	ط
عود الخلاف	رمح	ه	ح	٥٩٥٥	ط

في هذا الفصل ما كان وزن مائة اكثر من ٢٢٤٤ فهو رسب فيه وما كان مثلا او اقل منه فهو يطفو عليه

الفصل الثاني

في معرفة وزن المائعات من آنية تسع من الماء الزلال الف ومائتان

الاسماء	الاوزان
الماء الزلال	١٢٠٠
الماء الحار	١١٥٥
الجمد	١١٥٨
الماء الملح	١٢٦١
ماء البحر	١٢٤٩
ماء البطيخ الهندي	١٢١٩
ماء القثاء	١٢٢١
ماء البطيخ الطلخي	١٢٣٦
خل الخمر	١٢٣٢
الخمر	١٢٢٧
دهن السمسم	١٠٩٨
الزيت	١١٠٤
العسل	١٦٨٧
حليب البقر	١٣٣٢
بيض الدجاج	١٢٤٢
دم الانسان المعتدل	١٢٤٥
بول الانسان الحار	١٢٢٢
بول الانسان البارد	١٢٣٥

القسم الثاني وهو

الباب الرابع

في مقياس الماء واعتبار ذراع مكسر من الماء والفلزات ومقدار ملئ
الارض ذهبا وهو يشتمل على ثلثة فصول الفصل الاول في
مقياس الماء لتحصيل نسب الاثقال لتقدير المساحه امر ابو الريحان
بعمل مكعب نحاس على غاية ما امكن من الصحه ونقبه في وجهه عند زاويتين
منه على التقابل ليكون احدهما لصب الماء فيه والآخر لخروج الهواء عنه
ووزنه بالطيار فارغا خاليا ثم بماء الانهار العذب ببلد غزنة مملوا ماء
ثلثمائه واثنين وتسعين مثقالا وسدس وثمن فاحتاج الى مساحة ضلع
المكعب وعدل الى خيط فضة خالصه قد بلغ مدتها الى ان صار كل
ثلثة مثاقيل اربعة عشر ذراعا من اذرع الاثواب في اسواقها واستثنى
من مقدار طول الضلع غلظ سطحي الجانبين ولوى على ما بقي وكان ما
وسعه من الملوى مائتان وتسعه وخمسون خيطا واما الضلع فقد عد
الذراع اربع مرات وبقيت بقية عد الضلع خمس مرات وبقيت بقية
ثانية كانت تسع الضلع فمعلوم ان الضلع قد انقسم بخمسة واربعين وان
البقعة الاولى التي هي فضل الذراع على الاربعة الاضلاع كانت من اجزاء

الضلع

الضلع الخمسه وكان بعض ثمانيه والبقعه الثانيه من الضلع من خمسه اضعاف
البقعه الاولى كانت خمسه لكنها تسع الضلع فحصة الذراع من الخيوط
المذكوره الف واثنان وثمانون وجزآن من خمسه واربعين للواحد وذلك
ينجبر في خمسه واربعين مرة فيصير خيوط خمس واربعين ذراعا ٦٩٢
٨٤ ومكعب خيوط الضلع التي هي ٢٥٩ يكون ٣٩٧٩
١٧٣٧ وطساسيج مائه ٩٤١٥ فقد قلنا ان خيوط الذراع
١٠٨٢ وثلث دقائق يكون ثوالث مكعبها ٦٧ ٨٤٦٩٨٠٦٩٨٤٦٧ ١٧٣٦٥٠١٨٠٦٩٨٤٦٧
فاذا ضربنا في طساسيج المكعب النحاسي وقسمنا المبلغ على ثوالث هذا
المكعب خرج طساسيج ماء الذراع ٥ ٣ ٦٨٦٥ ودقيقة من
ثلث وخمسين فاذا قسمناه على اربعة وعشرين ارتفعت الى المثاقيل
فكانت ٢٨٦٠٥ ويبقى من الطساسيج خمس عشره وثلث
وخمس وذلك وزن مياه مكعب الذراع وانجبار الكسر فيه يكون في
ثلثمائه وستين مره حتى يكون مكاعيب ٣٦٠ الذراع بعدد هذه
المرات ومثاقيلها ١٠٢٩٨٠٣٣ وذلك ما اردنا بيانه
الفصل الثاني في معرفه عدد اوزان الذراع المكسر من كل فلز وعند
حصول هذا الاصل يعود الى اصل آخر وهو تفاضل ما بين الاثقال

المساوية الحجم المختلفة الاجناس بقوة النسب التي بين الفلزات في الحجم قد ذكرنا في الباب الاول من هذه المقالة انه يصير ما يسيله الاثقال المساوية في الوزن من المياه معلوما ويكون نسبة وزن الماء الاقل الى وزن الماء الاكثر كنسبة وزن ذي الماء الاكثر الى وزن ذي الماء الاقل فان نسبة المكافي لازم بين اوزان الاثقال وبين انواع مسايح اجسامها وامتدادها وهي موضوعة هناك اصل ثان

ونقول اذا كان وزن مثاقيل مياه مكعب الذراع المكسر ٢٨٦٠٥ يتبعها خمسة عشر طسوجا وثلث خمس وكان كل ماءٍ واحد من ثمانين مثقالا منا بمنا مائتين وستين درهما وكانت امناء الذراع المكسر من الماء مائة وخمسة وسبعين منا وثمانية وعشرين استارا ونصف معلوم ان قدر وزن الذراع الواحد المكسر من اي فلز كان عند وزن مائة كفلز ٢٤٠٠٥ مثقال من ذلك عند مثاقيل مائها الموضوعة بحذائه في الجدول واول هذه المقادير مجهول ومضروب ثانيها في ثالثها اعني مضروب وزن ماء الذراع الواحد في ٢٤٠٠٥ وذلك بالطسوج ٣٥٥٣٥٦٨٦ في قسم هذا العدد على كل واحد من مياه تلك الفلزات خرجت طساسيج ذرعان ذلك الفلز وليس بضاير وسبعة وخمسين م

ان



ان كان يريد ان يكم التفاوت بين الاثقال الى الوزن بذلك العقال منا منا وان اراد ان يكون الطوه نصف منا وغيره من الكسور فيجعل ثقل الرمانة مثالا لذلك الكسر مساوية للاقسام الواقعة فيما بين موضع العقرب ونقطة المعلاق فصل في اتخاذ ثقل الرمانة من حجر آخر وان شاء اتخذ الرمانة اولا على اي قدر اتفق ثم يجعل تقسيم العمود بفتح وجار يقع منه فيما بين موضع العقرب ونقطة المعلاق بالاستواء اقساما مساوية لمقدار ثقل الرمانة المتخذة بالامناء او بانصاف المن او بالارادة فيكون العمل مثل الاول سواء فصل في المثيل ووزن سائر اعضائه ثم بعد الرمانة يستخرج المقدار الذي يجب ان يعلق من موضع العقرب ليوازي العمود بذلك سطح الافق كما بيناه قبل وان رغب عنه احد او يكون العمود ذا غلظ غير باق على حالة واحدة بل مختلفا في اجزائه فليستخرجه بان يعلق من موضع العقرب اثقالا معلومة الوزن الى ان يوازي العمود بها سطح الافق وتلك كالاثقال التي تجعل العمود موازيا للافق هي المسماة بالمثيل ثم يضع السلاسل والطابق والعقرب ويجعل ثقلها اقل من المقدار المثيل للعادة الجارية على ذلك فانه امر غير ضروري لكنها ان جعلت مساوية للمثيل وزايدة عليه لصار يصعب نقلها وحملها ثم يعلق العقرب والسلاسل والطابق من موضع العقرب فلا تقدر على

اثنال العمود ويضعف عنها الى ان يوضع فى الطابق مقدار ويكون الطابق
والسلاسل معه مساوية للمقدار المثيل فحينئذ نصر العمود موازيا للافق
ويسر ذلك المقدار تمام المثيل لانه كان منهما الاثناله ثم يرقم على التحزير
الذى من نقطة المعلاق علامة مقدار يزيد على تمام المثيل مثلا او ضعف
من على حسب ما فى الرمانة من الثقل لقسم واحد من اقسام الواقعة فيما بين
موضع العقرب ونقطة المعلاق ويرقم بالتحزيرات التى تلى التحزير الاول يرقم
على كل واحد منها صورة عدد يزيد على ما قبله بذلك المقدار بعينه الى ان
يبلغ سنخ القفان وان شاء رقمه بعد الفراغ من اعضائه بان يرصد المائة
ويعلم عليها والخمسين يعلم عليها ايضا ويقسم ما بينهما بالفرجار خمسة
اقسام للعشرات ثم يقسم كل قسم بعشرة اقسام للآحاد ثم كل قسم
بما احتمل من الكسور ثم يتجاوز ويرجع ويتم اقسامه على العرف والعادة
فصل فى كيفية تحزير اجزاء القفان ورقومها عليه قد جرت عادة صناعه
على تحزير الامناء خطوطا مستقيمة معترضة على طوله متوازية من سنامه
الى نصف صفحته وللانصاف ما مثل نصف كل واحد من الامناء وللارباع ما
مثل نصف النصف او نقطا فيما بين الانصاف واذا بلغت القسمة الى منوين
ونصف يجعلون ذلك الخط الطولى الى ثلثى الصفحة وعلى هذا كل منوين ونصف

نحو.

جدول الاوزان المائية لمائة مثقال هوائية

اسماء الفلزات	الاوزان المائية للفلزات: مثاقيل	دوانيق	طساسيج	طساسيج هذه الاوزان	ارقام الطساسيج
الذهب	اربعة وتسعون	اربع	اثنان	الفان ومائتان واربعة وسبعون	٢٢٧٤
الزيبق	اثنان وتسعون	ثلث	ثلثة	الفان ومائتان وثلثة وعشرون	٢٢٢٣
الاسرب	احد وتسعون	احد	لا شي	الفان ومائة وثمانية وثمانون	٢١٨٨
الفضة	تسعون	واحد	ثلثة	الفان ومائة وسبعة وستون	٢١٦٧
الصفر	ثمانية وثمانون	اربع	لا شي	الفان ومائة وثمانية وعشرون	٢١٢٨
النحاس	ثمانية وثمانون	ثلث	ثلثة	الفان ومائة وخمسة وعشرون	٢١٢٥
الشبه	ثمانية وثمانون	اثنان	اثنان	الفان ومائة وعشرون	٢١٢٠
الحديد	سبعة وثمانون	ليس	اثنان	الفان وتسعون	٢٠٩٠
الرصاص	ستة وثمانون	اثنان	لا شي	الفان واثنان وسبعون	٢٠٧٢

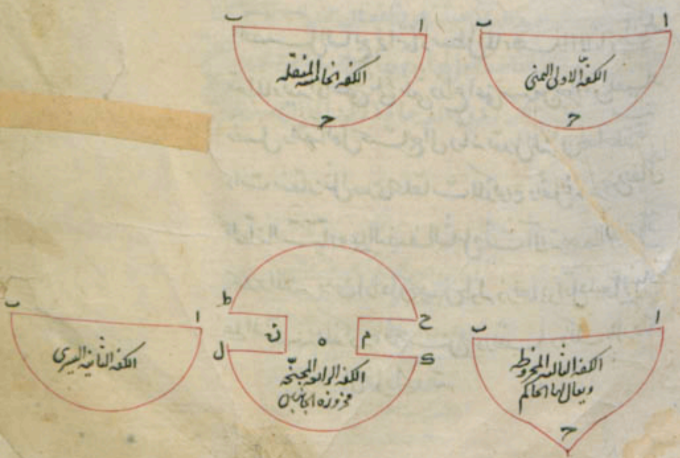
الفصل السادس في معرفة نسب الحجم والوزن بين الفلزات اما اذا
تساوت الاجساد في الحجم فان نسبة بعضها الى بعض تكون كنسبة مياهها
النظير الى النظير وكل اوزان هذه المياه موضوعة في جدول ما يساوي
حجم مائة مثقال ذهب مثقال مجنسة طساسيج مرفوعة بعد الدوانيق الى المثاقيل فالدليل ذهب م
على ذلك في الفضة المساوية حجمها حجم مائة مثقال ذهب والموضوع
لها في جدول النتيجة اربعة وخمسون مثقالا وطسوجان ونسبة هذا
الوزن لحجمها الى وزن مائها وهو ماء الذهب لجميعها كنسبة وزن
مائة مثقال ذهب الى وزن مائها وهو المطلوب فيجب اذن ان
نضرب المائة في ماء الذهب ويكون طساسيج المجتمع اثنا عشر الف وستمائة
ثانية محفوظة للقسمة ثم نقسم على وزن الجسد المقصود فيخرج ماؤه
وذلك للفضة تسعة مثاقيل واربعة دوانيق وطسوج فاذا وضعنا وزن
كل واحد في الجدول مائة مثقال كانت طساسيجها ٢٤٠٠ ولان
نسب الاجسام بالحجم بعضها الى بعض على نسب مياهها النظير الى النظير
وقد كان حصل لنا ذلك فاذا كان وزن الفلزين معلوما لنا اي اتفقا
في الوزن واختلفا في الحجم واردنا نسبة حجمها من مائها الحاصل من الالة المخترعة
لابي الريحان قسمنا وزن ماء المذكورا ولا على وزن الماء الثاني وان اتفقا

جدول النتيجة من اوزان مياه الاجرام					
الفلزات	اوزان الاجرام المتساوية الحجم			طساسيج هذه الاوزان	ارقام طساسيجها
	مثاقيل	دوانيق	طساسيج		
الذهب	مائة	لاشي	لاشي	الفان واربعمائة	٢٤٠٠
الزيبق	احد وسبعون	واحد	واحد	الف وسبعمائة وتسعه	١٧٠٩
الاسرب	تسعة وخمسون	اثنان	اثنان	الف واربعمائة وستة وعشرون	١٤٢٦
الفضة	اربعة وخمسون	لاشي	اثنان	الف ومائتان وثمانية وتسعون	١٢٩٨
الصفر	ستة واربعون	اثنان	لاشي	الف ومائة واثنا عشر	١١١٢
النحاس	خمسة واربعون	ثلث	لاشي	الف واثنان وتسعون	١٠٩٢
الشبه	خمس واربعون	لاشي	لاشي	الف وثمانون	١٠٨٠
الحديد	اربعون	ثلث	ثلثة	تسعمائة وخمسة وسبعون	٩٧٥
الرصاص	ثمان وثلثون	اثنان	اثنان	تسعمائة واثنان وعشرون	٩٢٢

الفصل الخامس في معرفة نسب الوزن الهوائي الى الوزن المائي
بالميزان فالسبب عدلنا الى الماء والميزان العدل الحاد ذي الكفتين
المتعرتين بالهواء عنهما لتعليق السلاسل الثلث المجتمعة عند التعليق
بالخيط واجتهدنا في تعديل هذا الميزان حتى استوى في كل واحد منهما
من الماء والهواء على موازاة الافق وفي كل واحدة من حالتي الخلاف
والتعديل بالاثقال المتفقة في النوع المتساوية في الوزن وقصدنا منه معرفة
المقدار الذي تتفاضل به وزن كل واحد من الفلزات المختلفة في الماء
والهواء ولم يكد يسكن القلب الى هذا الميزان وقال الخازني ان في الاوزان
المائية اذا كانت الكفة التي فيها الفلز في الماء فحسب لغمار شديد
لتمييز الفلزات المختلطة بعضها من بعض وابو الريحان اعرض عنه وسهل
ثبت هذا مما ذكره في الفصل الثاني وهو انا ناخذ وزن مائة المذكور المصحح
لكل فلز هناك وننقصه ابدا من مائة مثقال وزنه الهوائي فيبقى وزنه
المائي فيصير كما في هذا الجدول والحمد لله حق حمده والصلوة على محمد
واله الطاهرين اجمعين

اسماء الفلزات	اوزان مياه الحجم المساوية لمائة مثقال: مثاقيل	دوانق	طسوج	ما يستخرج من اوزان هذه المياه	الاوزان الهوائية
الذهب	خمسة	واحد	اثنان	مائة وستة وعشرون	١٢٦
الزيبق	سبعة	اثنان	واحد	مائة وسبعة وسبعون	١٧٧
الاسرب	ثمانية	خمسة	لاشي	مائتان واثنا عشر	٢١٢
الفضة	تسعة	اربعة	واحد	مائتان وثلثة وثلثون	٢٣٣
الصفر	احد عشر	اثنان	لاشي	مائتان واثنان وسبعون	٢٧٢
النحاس	احد عشر	ثلثة	لاشي	مائتان وستة وسبعون	٢٧٦
الشبه	احد عشر	اربعة	لاشي	مائتان وثمانون	٢٨٠
الحديد	اثنا عشر	خمسة	اثنان	ثلثمائة وعشرة	٣١٠
الرصاص	ثلثة عشر	اربعة	لاشي	ثلثمائة وثمانية وعشرون	٣٢٨

لئلا يضطرب وقت العمل بها ولا تختلف ثم تثقب على كل حلقة منها
اربع ثقب للخيوط ويجب ان تعمل وزن ثقل المجنحة مثل زنة ثقل المنقلة
سواء للحاجة اليه فليحفظ هذا الشرط وانما احتيج الى المنقلة لان
الجرم اذا وزن بالكفتين الهوائيتين وارسل الى الكفة المائية فيثقل
الجانب المائي من الميزان فيجب ان يدنوا الكفة الاخرى الى اللسان
ليعتدل والكفة الطرفية لا تتحرك عن موضعها فيثبت المنقلة هناك
وتقوم مقامها وهذه صورة الكفات الخمس المذكوره

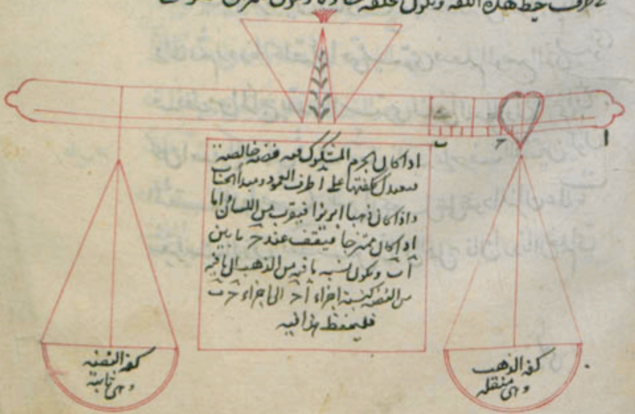


الفصل الرابع في نسب الثقل بينها اذا اتفق حجماهما ولان كل واحد
من المتصل بالانفصال فان لكل في النسبة به تعلقا ولذلك اذا اريد
وزن احد هذه الاجرام المساوية في الحجم لمائة مثقال ذهب
وليكن الفضة مثلا لم يكن نسبة وزن ماء الذهب الى وزن ماء
الفضة كنسبة وزن جرم الذهب الى وزن جرم الفضة بالتكافي
ولكنها تكون كنسبة وزن جرم الفضة الى وزن جرم الذهب بالتكافي
فاذا ضرب وزن الذهب في وزن مائه وقسم ما اجتمع على
وزن ماء الفضة او اي جرم اريد وزنه لكنا فرضنا الذهب مائة
مثقال فمضروبه في وزن مائه لا تتغير عن مقداره وهو خمسمائة و خمسة
وعشرون مثقالا فيجب ان يكون لمالكين فيه محفوظا حتى اذا قسم على
هذه المياه خرج اوزان اجرامها وقد فعلنا ذلك واودعناه
في هذا الجدول

الفصل السادس في اتخاذ الحلقات الاربع اذا اردنا اتخاذ الحلقات
التي تعلق منها خطوط الكفات الاربع ويوضع على خط الاستواء خيوط ب
يتخذ اربع حلقات شقائقي الشكل طول كل واحدة منها عشرة اجزاء
وعرض داخلها اربعة اجزاء من المعيار وعلى شكل اتخذ من الحديد
الفولاد على ان يكون عند ح الوسط منقار محدد الراس نحو الوسط
بقدر لا يمنعها عن الجريان على خط الاستواء سلسا وعلى كل
مخرج الخيوط ثقبة وهذه صورة واحدة منها

الفصل السابع في اتخاذ سطل الماء هذا الاناء يجب ان يكون
قعر الماء فيه اذا علق ملئ ثلثي ذراع اعني ستين جزءا من المعيار
فصل ولتتمة العمل يحتاج الى رمانة تعديل الميزان لها حلقة خاتمة
ذات منقار مثل احدى الحلقات المذكورة وثقل غير مفروض ويقال لها
الرمانة السيارة على النصف الشايل وتمت الآلة بهذا الفصل ولله
الحمد والمنة ومن اراد ان يجعل طوله ذراعا او اقل او اكثر فليعمل ابعاده
على النسبة المذكورة ويحسن صورتها وذلك ما اردنا
ان نعمل والحمد لله

الفصل الاول في صنعته والعمل به بخلاف عمل ارشميدس فان مجدار
يستعمله والكفتان خارجتان عن الماء وكلتاهما مملوءتان مترعتان ونقصان
الماء من كل كفة منهما بقدر مساحة الجرم الذي فيهما وارشميدس يستعمل
وكلتاهما في الماء غايصتان وهو ذو الشعيرات قال محمد بن زكريا اسهل
في معرفة كل جسد وفضله على الآخر واستخراجه بالميزان الطبيعي نتخذ ميزانا
بغاية ما يمكن من الاستقصاء ومعنى تقصي هذا الميزان ان نتخذ
كفتين تسعان كيلا واحدا من الماء ونسويهما بالوزن بان نبردهما بالمبرد
من ظهورهما لا بالقطع فينقص بالكيل فاذا استويا اخذنا عمودا مستويا
مستقصى ويكون العمود كله على هيئة عمود القفان محددا مستويا ثم نعلق احدى
الكفتين فيه والكفة الثانية نجعل لها موضعا في طرف العمود مجرور الحلقة
في طرف خيط هذه الكفة ويكون الحلقة حادة ويكون الميزان مستويا على هذه الصورة



ثم ناخذ مثقال ذهب فنعادله بمثله فضة حتى يستوى الوزن ثم نجعل
الذهب فى كفه ونضع بحذائها من الفضه ما يعادله واخذنا باطية ماء
فنرسل الميزان فيها حتى تغرق الكفتان فان الميزان يميل الى الكفه التى فيها
الذهب وذلك لان الكفه التى فيها الذهب يدخل فيها من الماء
اكثر فلذلك يميل فاذا مالت الكفه رددنا حلقة الكفه المعلقة على العمود
الى ناحيه اللسان حتى يستوى اللسان منه فاذا استوى فعلمنا على ذلك
الموضع فهذا الموضع هو الموضع الذى متى وضعت فضة وذهبا
ممزوجين فى تلك الكفه وعادلناه بحذائه فضة ودليناه فى الماء
فاستوى كان الذى امتزج فيه جزء فضة وجزء ذهب وكذلك نعمل
باشئنا من الوزن ونعمل على العمود علامات لاستواء الوزن
فاذا اتينا بهما ممزوجين وعادلناه بالفضه فى الهواء ثم دليناه
فى الماء ثم رددنا الحلقه ابدا حتى يستوى فيعلم الموضع الذى يستوى
فيه فنفيه من المزاج بقدر ما استوى لنا فى الامر الاول وينبغى ان يكون
لكل واحد من الكفتان ثلث شعار ناتيه على حرف الكفتين يكون عاليه
النقب للخيوط فيها وينبغى ان يجعل على عمود الميزان علامات
شعرات الوزن الفصل الثانى فى العمل به فان اردنا ان نعلم اي
الجسدين

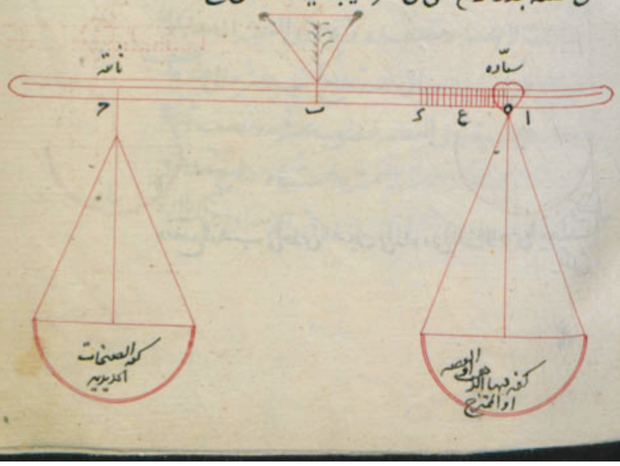
الجسدين اثقل سويناه فى الهواء ثم دليناه فى الماء فالى ايهما مال فهو اثقل
فان اردنا ان نعلم بكم بكم فقد عرفنا وزنهما ثم ننقل الكفه على الشعرات
حتى يستوى اللسان فيكون ذلك المقدار من الجسد الاثقل اثقل
من الاخف بمقدار تلك الشعرات وان شئنا ان نعرف من هذا
الوجه كم فيه الفضه وكم فيه الذهب فانا ننظر كم فضل مثقال ذهب على
مثقال فضه من شعيرة فاذا اوتينا بالممزوج فنعادله بفضة ثم
دليناه فى الماء وسويناه فما بلغ من الشعيرات فانا ننسبه اليه
وكذلك ساير الاجساد بعضها الى بعض وننسبه عندنا ثم نعمل
وينبغى ان يحترس من ان يكون فى الممزوج خلا او هواء فنجدونا فى سبكه
وطرقه الى هذا اما ذكره محمد بن زكريا وكتب به الفصل الثالث
فى سان الميزان الطبيعى ووضع شعرات النسب عليه وهو على وجهين
احدهما اذا كان المقياس هو الفضه والثانى اذا كان المقياس صنجات
من حديد فان كان المقياس هو الفضه الخالصه فليكن عمود الميزان
ا ب ح وموضع الكفه الثابتة ح وموضع ذات الحلقه ا وكفة
الفضه د وكفة الذهب ا والجرم الممتزج ز والحلقه السياره عليه
ه فاذا اردنا اثبات الشعرات اخذنا قطعه ذهب ابريز ومن الفضه

ما يعادلها وزناً ثم القينا الذهب في كفة ز والفضة في كفة و
فان الميزان يميل نحو كفة الذهب رددنا حلقة كفة الذهب نحو اللسان
حتى يستوي الميزان فاذا استوى اعلمنا على موضع الحلقة د فهو
مركز الذهب ولان الفضتين المتساويتي الوزن يستوي الميزان
والحلقة على ا فقسمنا ما بين ا د باثني عشر قسما فهي شعيرات مطلوبه
ثم اذا اتفق الجرم الممتزج اخذنا مثله وزناً من الفضة الخالصة والقيناها
في كفة و والشيء الممتزج في كفة ز واجرينا حلقة ه على هذا الاقسام
الى ان يعتدل الميزان ثم نظرنا فان وقعت على ا فالشيء كله ذهب
ابريز وان وقعت على احدى الشعيرات الاخر فمن ا الى موقعها
فيه بقدره الى يب ذهب ومن د الى موقعها الى يب فضة فيه
فيميز بالنسبة المذكورة وليلاحظ جميع ذلك في هذه الصورة



واما اذا كانت الصنجات الحديدية هي المعيار كالعادة اخذنا قطعة
ذهب ابريز ومثل وزنها مثاقيل حديد ثم دلينا الفضة في كفة ز
والمثاقيل في كفة و وسوينا الميزان فيقف الحلقة عند د اعلمنا
عليها ثم اخذنا قطعة من الفضة ومن المثاقيل مثل وزنها والقينا
المثاقيل في كفة و والفضة في كفة ز وسوينا الميزان فيعتدل والحلقة
عند ه قسمنا ه د باثني عشر قسما اقساما متساوية واذا اردنا معرفة
ما في الشيء الممتزج من الذهب والفضة وزناه بالمثاقيل ثم دلينا الشيء
في كفة ز والمثاقيل في كفة و ثم بعد ذلك هرلنا الميزان بالحلقة
فان وقعت عند د فالشيء كله ذهب ابريز وان وقعت على ع
احدى الشعرات فالشيء ممتزج منهما وفيه من الذهب بقدر ه ع الى يب
ومن الفضة بقدر د ع الى اثني عشر ويب يعادله زنة الشيء الممتزج فليحفظ هذه النسبة للتمييز وذلك ما اردنا بيانه

ه فالشيء كله فضة وان وقع عند ه



الباب الخامس

في ميزان الماء المطلق للامام عمر الخيامي والعمل به والبرهان عليه اذا كانت الكفتان او احدهما في الماء والقول فيه يدور على اربعة فصول

الفصل الاول في صنعة الميزان والوزن به قال الامام ابو حفص عمر بن ابرهيم الخيامي اذا اردت ان تعرف مقدار كل واحد من الذهب والفضة في جسم مركب منهما اخذنا مقدارا من الذهب الخالص ونعرف وزنه في الهواء وكذلك ناخذ فضة خالصة ونعرف وزنها في الهواء ثم ناخذ كفتين متساويتين متشابهتين من ميزان له عمود متشابه الاجزاء على هذه الصورة

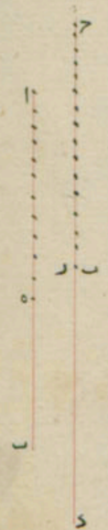
اسطوانة الشكل



ونضع الذهب في احدى الكفتين في الماء وفي الكفة الاخرى ما يعادلها ونجعل يثقلها ر

العمود

عشره الى عشره ونصف كما قلناه في نسبه وزن الفضه فنضرب عشره ونصف في عشره الا اشيا يبلغ مايه وخمسه الا عشره اشيا فنقسمه على عشره يخرج عشره ونصف الا شيا ونصف عشر شي وهو زر و يل كان زر عشره وثلثه ارباع الاشيا وعشر شي فيكون عشره وثلثه ارباع الاشيا وعشر شي يعدل عشره ونصف الا شيا ونصف عشر شي فنجبر ونقابل من كلا الجانبين يكون عشره وثلثه ارباع وشي ونصف عشر شي يعدل عشره ونصف وشيا وعشر شي فنقاص اعني نسقط المجانسه من كلا الجانبين يبقى ربع عدد يعدل نصف عشر شي فالشي الواحد يعدل خمسة اعداد وهو مقدار الذهب ومقدار جميع المركب عشره فيبقى مقدار الفضه خمسة وح ز وزن الذهب المائي فيكون خمسة ونصف لان نسبه عشره الى احد عشر نسبه خمسة الى خمسة ونصف و ر ك وزن الفضه المائي فيكون خمسة وربع لان نسبه خمسه الى خمسه وربع كنسبه عشره الى عشره ونصف كما قلناه في نسبة وزن الفضه فنضرب عشره ونصف في عشره الا خمسا يبلغ مائة وخمسة الا عشره اشيا وجميع حل عشره وثلثه ارباع فيجاوب الحق الحساب عند الامتحان في ذلك كما اردنا



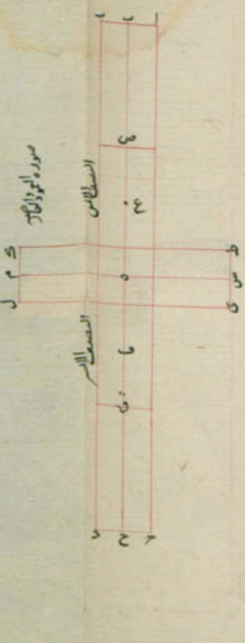
بيانه

في الصنعه والتركيب والتعريف والامتحان وهو مشتمل على ثلثة ابواب

الباب الاول

في صنعة اعضاء ميزان الحكمة على الهيئة التي اشار اليها الشيخ الامام ابو حامد المظفر بن اسمعيل الاسفزاري كان الالات المنتظمة الاعضاء المتخذه في صناعات الحكمة كالاسطرلاب وزيج الصفايح لابد لها من معيار ينقسم اقساما على السواء وتتخذ اعضاؤها بحسب تلك الاقسام لينتظم ويتناسب اشكالها كذلك هذا الميزان فانا ناخذ لصنعته مسطرة بقدر طول ذراع الديباج ونقسم طولها بمائة قسم اقساما متساويه على العاده وخمساتها وعشراتها ونبتدي بوضع حروف الجمل عليها من احد الجانبين ونسميها معيار الميزان ثم ناخذ باتخاذ اعضائه بعضها الى بعض بقوه للعيار وهذا الباب يشتمل على سبعة فصول الفصل الاول في اتخاذ عموده اذا اردنا ذلك اتخذناه من حديد او شبه اسطوانات مربعا لوحيا متوازي السطوح قايم الزوايا طوله اربع اذرع وارجح وكلما كان اطول كان العمل به اصح ونجعل سطحه قدر اربع اصابع اغلظ حجما للحجر الذي يقع عليه كيلا يضعف ولا ينحني والطول كجبل

ثلثة اقسام ونحكم بزما ذجتين ينعطف الى فوق كالموازين الخفاف المشهوره ونجعل عرض صفحة العليا جزئين من اجزاء المعيار وعمقه ضعفه اربعة اجزاء ثم نبرده ونسوي سطوحه ونكتب على صفحته العلياء الحد وننصفها طولا بخط زح وعلى منتصفه نقطة ه ثم ناخذ عارضة من جوهر العمود طولها ثلثون جزءا وعرض سطحها الاعلى جزآن مثل عرض العمود سواء وعمقها جزء واحد وسطحها الاسفل ثلثة اجزاء كعارضة لك طي وننصفها بخط س م ونحز وسط العمود حزا قايما عليه لاثبات العارضة فيه ولذلك جعلناه اغلظ كيلا ينثني او ينكسر ولاحكامها وجهان احدهما ان يكون سطوحها متوازنة وعليها ناتيان متقابلان ولهذا الوجه نحز الحز على العمود متوازي السطوح وعلى جانبي طول العمود فرضتان يثبت الناتي فيهما فيصير العارضة بهذه الحيلة محكمة فيه والثاني ان يكون كل الحز على العمود منحرفا اعلاه جزآن واسفله ثلثة اجزاء وعمقه جزء واحد على شكل العارضة المذكورة ليصير وسط العارضة محكما فيه فلا ينفصل ووجهاها في سطح واحد ويتقاطع خطا زح س م على نقطة ه على زوايا قايمة ونسمي زح خط الاستواء وس م الخط القايم



الفصل الرابع في المركبات من ثلثة جواهر فما فوقها وعلى هذا
يقاس كل جوهر من مختلطين كيفما كانا واما اذا كان بجواهر ثلثة
فما فوقها فما نتصب لذلك انتصابا ثانيا فان ما ينسب منها
الى بعض القدماء فهو خطأ لو لم يكن الخطأ وقع من جهة النقل
او من جهة النسخ التي شاهدتها والاحتياط عندي في الوزن في
الماء ان توضع الكفة التي فيها الجوهر في الماء وتخلى الثانية في
الهواء ويوضع الصنجات فيها حتى توازي عمود الميزان
سطح الافق وينبغي ان يكون الاوزان كلها في ماء واحد وعلى
نسق واحد كيلا يقع تفاوت وحدث الميزان المعد لهذا
الباب ينبغي ان لا نعتمد عليه فانه مع انه تخميني قلما يخلو عن
الخطأ الواقع بسبب المياه المختلفة وكل ماء قارب في اللطافة
ماء الرصد قل الخطأ فيه فهذا آخر ما وجدناه من اقوال القدماء
والمحدثين في ميزان الماء تمت المقالة الرابعة وتم القسم الاول من الكتاب

القسم الثاني

في صنعة ميزان الحكمة الذي هو الميزان الجامع المطلق لما يتعلق
بالوزن وامتحانه والعمل به اذا كانت احدى الكفتين منه في

الماء وبالسوية الخازني بعد ان حمد الله تعالى وصلى على نبيه محمد وآله
انا قد قدمنا في القسم الاول من الكتاب من المقدمات في الثقل
والخفة واختلاف الوزن في المايعات والهواء وما ذكره الحكماء
المتقدمون والمتأخرون في معرفة ما في جرم من المزاج بالميزان
والحساب فقد آن لنا ان نخوض في امر ميزان الحكمة ونذكر كيفية صنعته
وامتحان صحته واثبات مراكز الفلزات والجواهر عليه لماء مختص
ببقعة نحو ماء جيحون او الفرات او دجلة او غيرها في هواء معتدل
من فصول السنة دون القيظ او الشتاء والاشارة الى طريق
كلي في عمل سيال لكل ماء اتفق في كل وقت وتمييز الاجرام المختلطة
من جوهرين اثنين بعضهما من بعض ثنائيين دون الثلاثيين
من وجوه وتحقيق الجواهر الحجرية صميمها عن ملوناتها واشباهها
ونذكر فيه ايضا من منافع هذا الميزان في الصرف والمسائل الغريبة
اذا اقيم العمود على نسبة مفروضة للحاجة اليها والعمل به ومزيته ويتبين عند الامتحان
على ساير الموازين علما وعملا وخفة وسهولة وفايدة وهو يشتمل على
اربع مقالات فالاولى منها وهي

المقالة الخامسة

عليه ونثقب على الخط القايم فيما بين خطي هج هس
ثقبا مصفوفة ضيقة كسم الخياط مثلا او يجعل عليها
خرقا طوليا في جانبيها ونأخذ كل واحد من خطي
حج رص من خط الاستواء جزئين من المسطرة ونعلم
على كل واحد منهما علامة ونقسم كل واحد من خطي
هي هص بمائة قسم اقساما متساوية ونضع
خصاتها الى احد جانبي وجهه ونبتدي بوضع حروف
الجمل من جهة ح نحو سح ونسميه اقسام خط
الاستواء وهذه صورته على ما عمله المظفر الاسفزاري
الان فيه ما سنذكره بعد ان شاء الله تعالى



الفصل الثاني في اتخاذ لسانه فاذا اردناه نأخذ
من جوهر العمود على طول ذراع وهو ربع العمود
على شكل السنان مسيف الجوانب محددا كراس
مدور القاعدة وغاية عرضه خمسة اجزاء المسطرة عليه
ح ط ك وكلما كان اطول كان الوزن به اصح وعلى القاعدة
ناتيان عليهما ط ك على خلاف صفحة اللسان نثبته

بها على خط الاستواء حول نقطة ه على نقطتي ع ق باللولب او الشعرة
لتحكم على وجه العمود ويحل منه على تسهل اتخاذه على صانعه ويكون صفحة السنان
على محاذاة الخط القايم او يجدد جانب القاعدة ونثقب على ه متكثف
العمود ويحكم عليه اللسان وهذه هي ما ذكرها المظفر الاسفزاري رحمه الله
ويقع مركز ثقله على وجه العمود ههنا وانما يصح ذلك اذا كانت نسبة
ثقل اللسان الى ثقل العمود كنسبة بعد ما بين مركز ثقل العمود الى جهة
من وجهه الى مركز ثقل اللسان وهذا وقع نادر يتفق ولا يتفق الا الوجه
في ذلك معرفة مركز ثقله ثم احكام العارضة عليه ومركز ثقله من وجهين
حسابا واستقراء بالاعتبار واعتبار مركز ثقل كل جسم ثقيل هو ان
نرفعه على راس حديدة محددة او حد سكين الى ان يعتدل ويوازي خط
طول السطح الافقي فنعلم على تماسهما علامة فهي محور قطر العالم على مركز
ثقله من داخله وعلى هذا الجوانب الاربعة فنقاطع الخطين المتصلين
فيما بين العلامتين المتقابلتين هو مركز ثقل ذلك الجسم فالخط القائم
منه على سطح كل وجه منه هو البعد الذي نحتاج الى ذكره ومن شرط صحة
امتحانه ههنا ان نرفع مركز ثقل العمود الذي ذكرنا واشرنا اليه
بحرف ه وهو مجمع قاعدة اللسان وسطح وجه العمود على راس حديدة

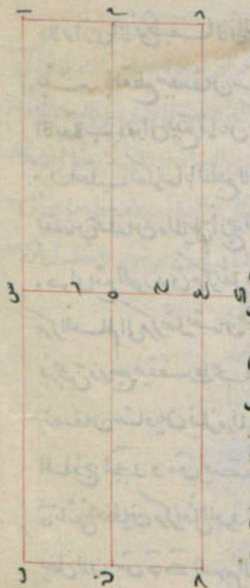
على طول العمود واللسان وهما موازيان للسطح الافقى مرة والعمود قايم
على الافقى وطول اللسان كما هو موازله مرة اخرى فان اعتدل فهو المطلوب
فيحكم عليه المحور وان مال جانب اللسان نحو مركز العالم نقصنا من حجم
اللسان ما امكن بالمبرد فان لم يكن تحقيقه اكثر من ذلك وكان الميل الى جانب
مركز العالم فبالضروره يجب اثبات ثقل بديل اللسان فى الجانب المقابل
له وهو الذى نسميه مقاوم ثقل اللسان والا الترجح وانقلب العمود منكوسا
بعد التركيب وهذه صورته



الفصل الثالث في اتخاذ العيارين اذا اردناه اتخذنا من جوهر
اللسان كعيارى الميزان سوا وطول الزوجه بينهما طول اللسان وارجح
بقدر الصفحه الفوقانيه التى تسمى العريضه كعيارى ابجد وقدما ساقيه

معقفان

معقفان هما ح ه ز ر وخطا هم ن منهما ينطبقان على العارضه طولا
والسيف داخل العريضه الذى هو
نحو عذبه اللسان وعلمه لس ونجعل
عليهما عروتين او ثلثا للتعليق
بالمسمار على الجدار او عروه معقفه
مردوفه للتعليق من المنصب وانما
جعلنا قدميه معقفين والعرى ثلثا
لئلا يميل العمود الى جوانب والفرض
خطى هم ن فى وسطهما طولا وثقب
عليهما ثقبا على محاذاة الثقب التى
على العارضه لكل واحدة وكلما كانت
اكثر كان احكم وهذه صورتها

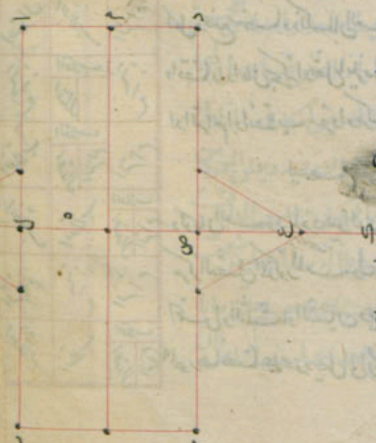


الفصل الرابع فى العلم الكلى المطلق فى
احكام المحور والثقب والثقل اذا كان
العمود اسطوانى الشكل سا ذجا
عن اللسان فالمحور يقع عليه من ثلثه وجوه احدها محور الاعتدال

وهوان يكون على مركز ثقله في وسطه الحقيقي قايما على طوله فيكون
العمود سلس المدار مطواعا للوزان لمى يقف حيث يهمله في دورانه
ولا يوازي الافق طبعا لان السهم الخارج من مركز العالم الى مركز ثقله
يقسمه بالقطع بنصفين متساويين حيث وقف والثاني محور
الانقلاب وهوان يقع فيما بين مركزي العالم وثقل العمود فانه اذا
حرك انقلب معكوسا بالطبع لان السهم الخارج من مركز العالم يقسمه
بقسمين مختلفين والمايل ارجح فينقلب لاجله والثالث محور الالتزام
وهوان يقع المحور فوق مركز ثقله فاذا تحرك يقسمه السهم الخارج من
مركز العالم الى مركز ثقله بقسمين مختلفين ويكون المايل منه اعظم
فيرجحن ويرجع فيقف على محاذاة الافق لان السهم هاهنا يقسمه
بنصفين متساويين فيلزمه الموازاة لذلك مثاله ليكن العمود
الساذج ا ب ج د و من منصفه طولا و ع منصفه عرضا ونقطة
ة ملتقى الخطين مركز ثقل العمود فاذا جعلناه محورا مطواعا يقف حيث كان محورا ط
يهمل لان س ه ك السهم الذي يخرج من ك مركز العالم الى ة مركز
الثقل يقسم سطح ا ب ج د بقسمين متساويين لسنح يطول ذكره
هذا اذا مال الى جهة واذا جعلنا ز فوق ة عن مركز العالم الى جهة

فخط

فخط ك ز س يقسم السطح بقسمين مختلفين ويكون المايل اعظم فيرجحن
ويرجع فيلتزم الموازاة للافق واذا جعلنا ح تحت ة عن مركز الثقل
ومال الى جهة ه يكون المايل ارجح لان السهم يقسم ا ب ج د
بقسمين مختلفين والنقطة المايلة تكون ارجح فينقلب من فوق الى تحت
وهذا هو حكم الساذج منه واما اذا انضم الى ثقله ثقل اللسان القايم عليه
في وسطه فانه يختلف مركز ثقله عن الساذج ويلزمه مركز ثقل آخر وذلك
الآخر حكمه حكم مركز الاعتدال في الساذج فانه اذا جعل محورا يقف
حيث يهمل واللسان يفرض اما من فوق نحو ش ونقطة ل مركز ثقله
واذا جعل محورا يكون محور الاعتدال
فكل نقطة فرضت فوق ل فهو محور
الالتزام لان السهم الخارج اليها
يقسم السطح بقسمين والمايل يكون
ارجح فيرجع ويقف على موازاة الافق
وكل نقطة فرضت تحت ل فهو محور
الانقلاب فاذا مال يكون القسم المايل
منه اعظم فيميل الى ان ينقلب معكوسا



جدول اختلاف وقوع الميزان

العمود	اختلاف الوضع اللسان		موضع ثقل معلاق كفتي الميزان على المحور	دون المحور	فوق المحور
اللسان مستو	العمود على اللسان	على مركز الثقل	اعتدال	انقلاب	التزام
		دون مركز الثقل	التزام	اعتدال / التزام	التزام
		تحت مركز الثقل	انقلاب	انقلاب	انقلاب / اعتدال / التزام
اللسان مقلوب	من فوق مستقيم	على مركز الثقل	اعتدال	انقلاب	التزام
		فوق مركز الثقل	التزام	انقلاب / اعتدال	التزام
		تحت مركز الثقل	انقلاب	انقلاب / اعتدال / التزام	التزام
	من تحت مقلوب	على مركز الثقل	انقلاب	انقلاب	انقلاب / اعتدال / التزام
		فوق مركز الثقل	التزام	التزام	التزام
		تحت مركز الثقل	انقلاب	انقلاب	انقلاب / اعتدال / التزام

واذا فرض اللسان تحت العمود نحو ع فيكون مركز ثقله نقطة ص
فهو محور الاعتدال فاذا حرك يقف حيث يميل فاذا جعل
المحور فوق ص فيصير محور الالتزام فيرجع السايل ويقف على
محاذاة الافق واذا جعل تحت ص فيصير محور الانقلاب ولان
الاختلاف يقع من وجوه الاول من جهة كونه ساذجا ومركبا
مع اللسان مستويا ومقلوبا الثاني يقع من جهة المحور على مركز ثقله
او فوقه او تحته الثالث تقع من موضع معلاق الكفتين منه على
محاذاة المحور او فوقه او تحته فهذه ثمانية عشر وقوعا وما يلزم
لكل وضع منها وذلك لان العمود اذا كان موازيا للسطح الافقي
واتفقا فاذا مال بحركة او ثقل ما يلزمه من الحركات الثلث اما اعتدال
او التزام او انقلاب مفردا او مركبا في مداره فجمعنا جميعا في هذا الجدول

ليسهل تصورها

ولو كان العمود المفرد هو الذي يوزن به وحده وقت الحاجة لكان
مركز الثقل المذكور المعمول هو ايضا الا انه ينضم مع العمود ثقل الكفات
الخمس او الثلث او الثنتين ويصير جميعها بحكم العمود فلذلك الحكم
المحور هاهنا على محله ويميل الى ان يستخرج موقعه مركبا بعد الفراغ منها

ثم بالجسم كما نذكره في موضعه ان شاء الله تعالى تنبيه واشارة ان الحل
الموجب لاهمال المحور والمنجم الحديدي وتحويله الى الخيوط في هذا
الميزان هو ان العمود اذا كانت اسطوانة قايمة على محور فقيام مها
عليه اما على محور ثابت وهي تتحرك عليه كانت اجزاء المحور عايقة لها
في دورانها فيعسر الحركة ويبطئ واما ان يكون المحور ثابتا فيها
ويدور على قطبين كانا ايضا عايقين لها عن الحركة فيعسر ايضا
حركتها ولهذا يجب ان يكون المنجم مشقا جدا وثقب اللسان
بمثقب مخروطي ثقبا مستقيما والى مركز العمود اقرب فيكون الى الحزه
والسرعة اميل اذا كان بدل المحور خيطا واحدا ولا بد له من جسم ما
ليحمل الميزان فيلزمه المعا وقة ايضا فاذا اعرض عنهما وجعل بدلهما
خيوط دقاق فيصير المحور بمنزلة خط لا عرض له كما في مثالنا هذا
كانت المعاوقة اقل فيصح الوزن ويلزم الدقة فيه ويعلق العمود من
من العيارين بالابريسم الدقيق جدا ليكون سلس المدار وقت
الحاجة اليه فصل في نتف من الحيل قال ارسطاطاليس يتعجب
الناس اما في الاشياء التي تعرض طبعا فمما لا يعلم علته واما
في الاشياء المخالفة للطبع فمما يعمل بالصناعة لمنفعة الناس لان

الطبيعه يلزم ابدا جهه واحده واما منافع الناس فانها يختلف اختلافا كثيرا
وكل عمل عسر مخالف للطبع يحتاج فيه الى حيل صناعيه ولذلك صارت الاصابع
تقوى على الاكابر والمسايل الحيليه مشترك للعلوم الرياضيه والطبيعيه
معا وذلك ان الكيف فيهما هو من العلوم الرياضيه واما فيما ذا
فمن العلوم الطبيعيه كعمل البيرم اذا اراد نقله حرك الشي الثقيل سريعا
والداره على هذا وما اشبهه والاعجب ما اجتمع فيه الاشيا المتضاده
وفي الدايره تجتمع حركه وسكون وفي احاطتها انخفاض والخلاف ... منها
من التباين كما بين الاعظم والاصغر منهما المساوى وبين كالخص
والمحدودب المستقيم وفي حركتها الواحده تضاد من امام وخلف
وفوق وتحت والخط يرسمها بالحركه من جانب والسكون من اخر ومنتهى
حيث ابتدا وينتقل الى ما منه انتقل وان حركات النقط التي تعرض عليه
مختلفه السرعه فالاقرب الى الطرف الساكن منه ابطا وغير منكر ان
يكون هي اول الاعجوبات ومبدؤها والاشياء التي تعرض في الموازين
انما يعرض لها بسبب الدايره وينسب اليها واما التي تعرض في
البيرم فانما ينسب الى الميزان ولان الدايره الواحده قد تتحرك
حركتين مختلفتين يمكن ان يعمل دواير يتحرك حركه واحده منها حركا

ارتفاع م

عدد الاصفار بالاسماء		عدد الاصفار بالحروف
	شاها هزار سال بملک اندرون بزی	
	زان پس هزار سال بناز اندرون بیال	
	سالی هزار ماه ومهی صد هزار روز	
	روزی هزار ساعت وساعت هزار سال	
	قد قرر في شعره عمر ممدوحه الفى سنه ملكيه	
ثلثه	٢٠٠٠	ج
	وكل سنه منها الف شهر ملكى فيصير العمر بالشهور الملكيه	
سته	٢٠٠٠٠٠٠	و
	وكل شهر منها مايه الف يوم فيكون العمر بالايام الملكيه	
احد عشر	٢٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠	يا
	وكل يوم منها الف ساعه فيصير العمر بالساعات الملكيه	
اربعه عشر	٢٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠	يد
	وكل ساعه منها الف سنه طبيعيه انسيه فيكون العمر بها	
سبعه عشر	٢٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠	يز
	وكل سنه انسيه ثلثمائه وستون يوما فيكون العمر بالايام المعهوده	
ثمانيه عشر	٢٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠	يح

واعترض عليه احد فضلاء العراق وبالغ فيه وتحاشى عن التفوه بمقدار
عمر ممدوحه فقال في تهنيه نيروزيه شعر دامت لمولانا سعادته
موصوله مكروره تترى ۵ ونال ما امل من ربه ۵ في هذه الدار وفي الاخرى ۵
وزاده النيروز في ملكه ۵ عزا وفي دولته نصرا ۵ لما رايت الناس لم تركوا ۵
فيما دعوا نظما ولا نثرا ۵ اعملت فكرى في دعاء له ۵ يجمع ما جاء وما طرا ۵
فقلت بيتا واحدا كافيا ۵ لم يعد في مقداره سطرا ۵ لا زال الدنيا

لمنزلة يا ويه والوهر لعمرا واستعفوا اسد منه الم يقل على سبيل المبالغه
والتفال كما يقولون جاويد زياد وكيف لا والله تعالى يقول كل شئ هالك الا
وجهه وقال تعالى كل من عليها فان ويبقى وجه ربك ذو الجلال والاكرام

المقـــــــــــــــــــــــالة الرابعة

في ذكر موازين الماء التي ذكرها الحكماء المتقدمون والمتأخرون وهي يشتمل على
خمسة ابواب الباب ـــــــــــــــــــــــ الاول
في ذكر ميزان ارشميدس والعمل به اذا كانت الكفتان كلتاهما في الماء على ما حكى
مانالاوس عنه وهو الميزان المطلق ذو العلامات والمنقلة قال ارشميدس
نتخذ ميزانا على اكثر ما يمكن من الاحكام والاستقصاء ونأخذ من الذهب والفضة
وزنا واحدا ونصيرهما في كفتي الميزان حتى يعتدلا في الهواء ثم نضع الكفتين في
ماء واحد فاذا صار ميل الميزان في الماء الى الكفة التي فيها الذهب لثقل الذهب
نقوم الميزان بالمنقلة حتى يصير موازيا للافق ونعلم على العمود على الموضع الذي
يقع عليه المنقلة ونفعل مثل ذلك ايضا في ذهبين وثلثة واربعة ونفعلها
كما يفعل فيما نوزن في الهواء وهذه الابعاد من اللسان تختلف باختلاف
وزن المنقلة فاذا خلطنا ذهبا وفضة واردنا ان نعلم كمية كل واحد منهما
فينبغي ان نأخذ من الفضة الخالصة بوزن الجرم الممتزج على وزنه في الهواء ثم نجعل

كفتي



كفتي الميزان في الماء وليكن الكفتان متساويتين باستقصاء وليكن جرمهما
من جوهر واحد في طبيعته ان يغوص في الماء كالنحاس والفضة فاذا صار الميل
الى الكفة التي فيها الجرم المختلط من ذهب وفضة نقوم الميزان بان ننقل
المنقلة حتى يصير الميزان موازيا للافق وننظر على اي علامة يقع المنقلة عند
اعتدال الميزان فنقول ان في ذلك الجرم من الذهب بعدد كيات العلامة
التي وقعت المنقلة عليها بهذه حكاية الفاظه حرفا بحرفا وهذه الحيلة هي حق
ولكن الميزان المعمول على هذه الصفة يصلح للذهب والفضة ولا يصلح
في كل ماء ولانه سيعرض من اختلاف المياه اختلاف في الوزن لذلك اذا
جعل الذهب والفضة في مياه مختلفة يختلف العلامة التي يقع عليها المنقلة
فلا تقع المنقلة ابدا على علامة واحدة عند تقويم الميزان الذي به يكون موازيا
للافق فيحتاج في كل ماء الى ان يتخذ موازين اعد بعضها للذهب والفضة
وبعضها للفضة والنحاس او النحاس والذهب فاما بالجملة فلا نقول انه
يحتاج ان نتخذ ميزانا لكل جرمين مختلفين في كل واحد من المياه وايضا فانه
يحتاج ان يستعد من الفضة الخالصة بوزن الجرم الممتزج من الذهب والفضة
وذلك فيه عسر ولا سيما اذا كان الجرم المختلط كثير الثقل فهذا ما رايت انه
يعرض في هذه الحيلة وصورة الميزان المذكور مرسوم في الصفحة الآتي



الباب الثاني

في طرق ما مانالاوس فيه اذا كانت الكفتان كلتاهما معا في الماء او كانت
احديهما فيه والاخرى في الهواء قال انا ابين الطرق التي يمكن ان يستخرج
بها هذا المعنى استخراجا محكما مستقصى في ثلثة فصول الفصل الاول
في الحيلة الاولى بالوزن الهوائي دون المائي اذا عرفت نسبة وزن
الجرمين المتساويين في العظم بعضهما الى بعض ولتسهيل العمل نمثل
ذلك في ذهب وفضة فنعمل جرمين متساويي العظم احدهما من
ذهب محض والآخر من فضة محضة ونتعرف زنة كل واحد منهما ونعمل
ايضا جرما آخر من فضة خالصة مساو عظمه لعظم الجرم الممتزج من ذهب
وفضة والذي فرض لنا فيه استخراج كمية الذهب ونتعرف زنة الفضة
وزنة الممتزج بالفضة على الفضة المحضة الى فضل الذهب الممتزج بالفضة
على الفضة المساوي عظمها العظم فيعمل مثلها لشيء آخر الى زنة الذهب المحض
فنقول ان في الذهب الممتزج بالفضة من الذهب الخالص بمقدار
ما خرج من النسبة وباقي زنته فضة خالصة فان كان عظم الجرم الممتزج
في هيئة مختلفة فعرض من ذلك ان يصعب عمل جرم من فضة مساو
عظمه لعظم الجرم الممتزج فانا نحتال في استخراج زنة كمية جرم الفضة

من ذهب وفضة وحفظ نسبة
فضل الذهب المحض صح

المساوي

القسم الثالث من هذه المقالة وهو

الباب الخامس

في دراهم تضاعف بيوت الشطرنج والعمر الذي ينفق فيه قيل لما
فرغ صصه بن داهر فيلسوف الهند عن وضع الشطرنج وعرض على الملك
فلما رآه وما فيه من الراي والتدبير في الامور وان اصاب الرجل ملك وان (وانه صح)
اخطأ هلك وفهمها فاستحسن منه ذلك وامر ان يسأل ما احب قال
الفيلسوف ان لم أُسْعَف فيما اطلب لم أُرِدْ غيره قال الملك تمنَّ
ولو احاط بملكنا قال اريد ان يصل الي في اول بيت من رقعته درهم
وفي الثاني درهمان وفي الثالث اربعة دراهم وعلى هذا تضاعف
الى آخرها بيتا قال الملك قد كنت ظننت بك فيما استنبطت كمال
العقل لقد هممت ان تتمنى ما يجمل بك ويعود عليك نفعه اذ ذهب فقد
افسد علينا جهلك ما اصلح علمك قال الفيلسوف ان أُسعفت فيما (تمام)
سألت والا لم اسأل غيره فقال الملك اعطوه ما سأل فقام راس
الوزراء وقال هيهات ايها الملك هذه جائزة لا تسعها خزائنك
ولا يبلغ جميع ما في الارض من مال وعرض بعض ما سأل وان حصلت
فاين يحرز وفي اي عمر ينفق فقال الملك احسبوه فاذا هو كما ذكره فقال

الملك لا يدرى ايّما اعجب الشطرنج او الامنيّة وبلغ له احسن ذكر والقول
فيه على فصول الفصل الاول فى ذكر دراهم تضعف بيوت الشطرنج
وتسهيل فهم اوله وما به التوفيق ان مبلغ جميع ما فى بيوت
الشطرنج بارقام الهند هذا ١٨٤٤٦٧٤٤٠٧٣٧٠٩٥٥١٦١٥
عشرون منزلة ويكون مرفوعها ستين ستين الى ان
ارتفع احد عشر مرتبة ل ل كرط ه ح ن مرلا ة يليه يكون ذلك منقولا
الى حروف الجمل ها واهمطع ح ر مل د و ى ى حا وكثرة مرات
الالف تمجّ المتلفظ به عن تصورها بديهة فيرجع فيها الى مثل ما يرجع اليه
فى الاعداد الغير المتناهيه من اجمالها وتسمية ملك الجمل بحصرها
فى الاوعيه وتضاعيف الدراهم اما فى الصف الاول من نطعه
فالى فلكه ونخص مبدا الصف الثانى ٢٥٦ درهما فنجعلها فى كيس
ونضاعف الكيس فى الصف الثانى الى فلكه ونخص مبدا الصف الثالث
٢٥٦ فنجعلها فى صندوق وعلى هذا الترتيب الصناديق فى
الخزاين والخزاين فى الدور والدور فى القرى والقرى فى المصر كذا امصار
فى المملكه بعدد الصفوف الثمانيه حتى اذا اشير الى كل تضاعيف منها
فى موضعه من بيوت الشطرنج سهل على المستمع تصورها وتفهّمها

كما فى هذا الجدول

جدول ما فى كل واحد من بيوت رقعة الشطرنج على الانفراد من تضاعيف اصناف ما يمكن العباره عنها للمقصود

صفوف بيوت الشطرنج ثمانية كل واحد من هذه الاوعية على الترتيب ما يوجد ٢٥٦ [illegible]

١	بيوت	ا	ب	ج	د	ه	و	ز	ح
	دراهم	١	٣	٤	٨	١٦	٣٢	٦٤	١٢٨
٢	بيوت	ط	ى	يا	يب	يج	يد	يه	يو
	كيس	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢	٦٤	١٢٨
٣	بيوت	يز	يح	يط	ك	كا	كب	كج	كد
	صناديق	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢	٦٤	١٢٨
٤	بيوت	كه	كو	كز	كح	كط	ل	لا	لب
	خزاين	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢	٦٤	١٢٨
٥	بيوت	لج	لد	له	لو	لز	لح	لط	م
	دور	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢	٦٤	١٢٨
٦	بيوت	ما	مب	مج	مد	مه	مو	مز	مح
	قرى	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢	٦٤	١٢٨
٧	بيوت	مط	ن	نا	نب	نج	ند	نه	نو
	امصار	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢	٦٤	١٢٨
٨	بيوت	نز	نح	نط	س	سا	سب	سج	سد
	ممالك	١	٢	٤	٨	١٦	٣٢	٦٤	١٢٨

واذا ضعفنا الاول منها بيت [illegible]

مثال وجه معرفة للبيت الخامس والاربعين فانا نجد تحته يو فى صف
القرى فنقول نخصه من التضعيف يو قرية فى كل قرية منها دارا ٢٥٦

٢٥٦ وفي كل دار ٢٥٦ خزانة وفي كل خزانة ٢٥٦ صندوقا
وفي كل صندوق ٢٥٦ كيسا وفي كل كيس ٢٥٦ درهما فاذا اردنا
جمل ما في البيوت اضعفنا المذكور ثم نقصنا منه درهما ابدا فيبقى المطلوب
الفصل الثالث في طرق التضعيف بالحساب الزيادة في البيوت
بحسب التضعيف من الواحد وفي المبلغ بحسب الضرب في مثله مثاله
اذا اردنا ذلك ضربنا في البيت الثالث وهو الاثنان في مثله كان الاربعة
وهو للبيت الثالث بزيادة بيت واحد على ما قبله واذا ضربنا الاربعة
في مثلها فيكون ١٦ وهو للبيت الخامس بزيادة بيتين على ما قبله
واذا ضربنا ١٦ في مثله فيصير ٢٥٦ وهو ما للبيت التاسع بزيادة
اربعة ابيات على ما قبله واذا ضربنا ذلك في مثله فيصير ٦٥٥٣٦
فذلك ما يصير للبيت السابع عشر بزيادة ثمانية ابيات واذا ضربنا على ما قبله صح
ذلك في مثله فيبلغ ٤٢٩٤٩٦٧٢٩٦ فذلك ما يصير
للبيت الثالث والثلثين بزيادة ستة عشر بيتا واذا ضربنا ذلك في
مثله فيبلغ ١٨٤٤٦٧٤٤٠٧٣٧٠٩٥٥١٦١٦ وذلك ما
يصير للبيت الخامس والستين بزيادة اثنين وثلثين بيتا على ما قبله
فننقص منه واحدا فيكون ما بقي جملة ما يصير في بيت بيت من بيوت الشطرنج

وهذه

وهذه خاصية التضاعيف اذا نقصنا من مضعف منها واحدا فيبقى مبلغ
مرة مرة من التضاعيف الذي قبله جميعا الفصل الثالث في جزر
ذلك المال اذا اردنا معرفة مقدار سمك ما يأخذ دراهم التضاعيف من
بسيط الارض اخذنا اميال قطر الارض على ما رصد في ايام المامون وهي
٦٤٩٠ وعشرة اجزاء من احد عشر ودورها ٢٠٤٠٠ فاذا
ضرب دورها في قطرها اجتمع بسيطها بالاميال ١٣٢٤١٦٤٠٠
وكل ميل ثلثة آلاف ذراع بالهاشمية واربعة الف ذراع الديباج المعهودة
فتكسير الميل بذرعان الديباج ١٦٠٠٠٠٠٠ واذا ضربناها
في اميال بسيط الارض خرج تكسير بسيطها بذرعان الديباج
٢١١٨٦٦٢٤٠٠٠٠٠٠٠٠ ووزن الذراع
المكسر من الفضة بالمثاقيل كما ذكره ابو الريحان ٢٩٤٦٠٧
واذا ضربنا هذه المثاقيل في عشرة وقسمنا المبلغ على سبعة خرج وزن
الذراع المكسر من الفضة بالدراهم بالتقريب ٤٢٠٨٦٧
اخذنا ضلعه اي كعبه فخرج ٧٥ وكسر وهو طول الذراع المشرقية من مكعبات
الدراهم مصفوفة مربعة ٥٦٢٥ واذا قسمنا عدد دراهم تضعيف
الشطرنج على ذرعان بسيط الارض المذكورة قبل خرج نصيب ذراع

يكسر ٨ ٨ ٧ ٥ ٨ قسمناه على بسيط الذراع بالدراهم وهو ٢ ٦ ٥

خرج ثمن الفضه المفروشه على بسيط الارض برها وبحرها من عدد دراهم

تضعيف الشطرنج جزء من ثمانيه واربعين جزأ من طول ذراع الديباج

واما اذا بسطناها على بسيط الربع المسكون من الارض بره وبحره عامره

وغامره فكان ثخنه اربعة امثال المذكور بقدر عرض اصبعين وهو جزء من

اثنى عشر جزأ من طول ذراع الديباج بالتقريب الفصل الرابع

في ذكر العمر الذي ينفق فيه تلك الدراهم ولما سمعت العامه كثرة

دراهم ما في تضاعيف بيوت الشطرنج فاستعظمت عددها وتعجبت منها

واستطرفت من صفته فيلسوف الهند وسمع العنصري الشاعر رحمه الله

ذلك قال فيه بيتين ليستصغر فيهما حسابهم ويستكثر عمر ممدوحه وقدر

سنين ملكيه لها شهور وايام وساعات مقدره اذا حولت الى السنين

الانسيه المعروفه وجعلت اياما ثم قسمت الدراهم المذكوره عليها

خرجت نفقه كل يوم من عمره منها ربع درهم والبيتان وتفصيلها

كما في هذا الجدول

فصل ٢
من الكتاب ٦ مقاله ٦

في الماء ووزنهما في الهواء ايضا فاذا اردنا معرفه وزنهما في الماء نؤول الامر

الى المعرق السادس عرفنا زنه كل واحد منهما ثم النسبه بينهما واذا اردنا

وزنهما في الهواء يؤول الامر الى المعرق الخامس فعرفنا وزن كل واحد منهما

في الهواء ثم عرفنا النسبه بينهما

الباب السابع

في غرايب المسايل بالميزان الساذج هذا باب يشتمل من انواع الحساب بالميزان

الساذج على ما لا يستغني عن معرفته من يتولى ميزان الحكمه الذين لهم براعة

فيها من المسايل والمطارحات لتشحيذ الخاطر ويجاب عنها بقوة نسب

حجم الفلزات والاوزان بعضها الى بعض لا بالرجحان وبا سد التوفيق

وهذه المسايل تختلف باختلاف كون كفة الميزان في الجو واختلاف

جوهر الموزون وذلك ان كفة الميزان اما ان يكون في الهواء او في رطوبة

ثم اوضاعه لا يخلو عن ثلثه الاول ان يكون كلتا الكفتين في الهواء الثاني

ان يكون كلتاهما في الماء او في رطوبة اخرى الثالث ان يكون احدهما في

الماء والاخرى في الهواء وايضا يختلف باختلاف الشي الموزون من

ثلثه وجوه الاول ان يكون مفردا مثل ان يكون في احدى الكفتين جوهر ما

وفي الاخرى مثاقيل الثاني ان يكون مقترنا بجوهر مثل ان يكون في احدهما

ذهب وفي الاخرى فضة الثالث ان يكون مركبا من جوهرين ومثاقيل مثل
ان يكون في كفة ذهب وفي الاخرى فضة ومثاقيل او يكون في احديهما ذهب
ومثاقيل وفي الاخرى فضة والاعتدال لجميعها حاصل وهو يشمل على اربعة
فصول الفصل الاول في المقدمات التي يبتنى عليها جواب هذه المسايل
الاولى ان ثقل كل فلز له مقاوم في الهواء ومعادل في الماء اذا كان في احدى
كفتي الميزان والاعتدال حاصل ويقع على ثلثة وجوه كما ذكرنا الاول
ان يكونا في الهواء او في الماء الثاني ان يكون احدهما في الماء والاخرى في
الهواء والنسب بينهما كما ذكرنا في المقالة الثالثة فنختار منها ثلثة
وهي الذهب والفضة والحديد للصنجات ونمزج ونستخرج النتايج
فالاولى منها ان كل فلزين اذا وزن في الهواء فتختلف زنته في الماء
مثل ان يكون متفقة الوزن في الهواء فيصير مختلفة الوزن في الماء
كما في هذا الجدول في معرفة زنة كل فلز من المائية
من الهوائية وعكسها فاذا كان معنا
فلز معلوم الوزن في الهواء واردنا
مقدار زنته المائية ضربناه في الزنة المائية
لذلك الفلز وقسمنا المبلغ على ٢٤٠٠

جدول قانون اتفاق الوزن في الهواء واختلافه في الماء

الفلزات	الذهب	الفضة	الحديد
نسبة زنة الهوائية	٢٤٠٠	٢٤٠٠	٢٤٠٠
الى زنة المائية	٢٢٧٤	٢١٦٧	٢٠٩٥

جح

فيخرج المطلوب واما اذا كانت معنا زنة المائية واردنا معرفة زنة
الهوائية ضربناها في زنة الهوائية وهو ٢٤٠٠ في القانون وقسمنا
المبلغ على زنة المائية فيخرج المطلوب مثال ذلك معنا خمسة
مثاقيل من الذهب مائية وهو في الهواء اكثر ضربناه في ٢٤٠٠
زنة الهوائية فيخرج المطلوب الثانية في معرفة المقاوم له في الميزان
اذا كان الفلز في الهواء شيئا معلوما فان زنة مقاومه في الماء اكثر منه
ومعرفة ذلك ان تضربه في زنة الهوائية وتقسم المبلغ على زنة المائية
فيخرج زنة المقاوم المطلوب المائي واما اذا كان الفلز في الماء شيئا
معلوما فان مقاومه في الهواء اقل منه فاذا اردنا معرفة مقاومه
الهوائي ضربناه في زنة المائية وقسمنا المبلغ على زنة الهوائية
فيخرج المطلوب الثالثة في معرفة المقاوم من غير جنسه اذا كان معنا
فلز معلوم الوزن في الماء من جنس نحو الذهب فاردنا معرفة ما
يقاومه في الماء من الفضة ضربنا عدد زنة الذهب المعلوم في
٢٤٠٠ وقسمنا المبلغ على زنة الفضة المائية فيخرج زنة المقاوم
للذهب من الفضة وعلى هذا اخرج قانون المقاوم للذهب من الفضة
نسبته ٤٨٠٠ الى ٥٠٢٧ وقانون المقاوم للذهب من
٢٣ ٤٣
٧٧

وقسمنا المبلغ على ٢٢٧٤ زنة المائية صح

وقانون المقاوم

وقانون معام الفضة من الحديد نسبة ٧٣٠٠ الى ٧٤٦٥ صح

الحديد نسبة ٧٢٠٠ الى ٧٨٣٤ في الماء الفصل الثاني
في المسائل من المفردات وهي المركبة من الفلزّ والصنجات وذلك
اذا كان في احدى الكفتين فلزّ وفي الاخرى صنجات مثاقيل اذا
كانتا في الهواء فلا اشكال فيه واما اذا كانتا في الماء او احدهما فيه فان
فيه ثلث مسائل الاولى اذا كانت الكفتان كلتاهما في الماء وكان
في احدهما قطعة ذهب وفي الاخرى خمسون مثقالا مائيا فكم
مثاقيل الذهب في الهواء جوابها قد ذكرنا في المقدمات ان نسبة
زنة الذهب المائية الى زنة الحديد المائية ايضا كنسبة ٢٢٧٤
الى ٢٠٩٠ فاذا ضربنا الخمسين المائي في ٢٢٧٤ وقسمنا
المبلغ على ٢٠٩٠ فيخرج ما يوازن الحديد من الذهب اربعة
وخمسون مثقالا وربع وسدس ثم ان شئنا حوّلنا زنة الحديد
المائية الى الهوائية كما ذكرناه في المقدمات ثم عرفنا منها كميتها
من الذهب المائي فيخرج المطلوب الثانية اذا كانت احدى
الكفتين في الماء وفيها خمسون مثقال حديد وفي الاخرى الهوائية
قطعة ذهب فكم زنتها الهوائية جوابها ان المعادل للذهب
الهوائي ما يعادل خمسين مثقالا من الحديد مائيا ونسبة زنة

الحديد

الحديد الهوائية الى المائية كنسبة ٢٤٠٠ الى ٢٠٩٠ فاذا ضربنا
الخمسين المذكور في ٢٠٩٠ وقسمنا المبلغ على ٢٤٠٠ فيخرج
معادله الهوائي ثلثة واربعون مثقالا واربعة دوانيق وطسوج
وهو وزن الذهب الهوائي المطلوب الثالثة اذا كانت احدى
الكفتين في الماء وفيها قطعة من الذهب وفي الاخرى الهوائية
خمسون مثقالا فكم زنتها جوابها ولان الذهب في كفة الماء
فزنتها اكثر من خمسين مثقالا وقد ذكرنا في المقدمات ان نسبة زنة
الذهب الهوائية الى المائية كنسبة ٢٤٠٠ الى ٢٢٧٤
فاذا ضربنا الخمسين المذكور في ٢٤٠٠ وقسمنا المبلغ على
٢٢٧٤ فيخرج اثنان وخمسون مثقالا ونصف وربع مثقال
بالتقريب وهو المطلوب الفصل الثالث في المقربات
من جوهرين في كفتين والميزان مستوٍ معتدل كلتاهما في الهواء
او الماء او احدهما فيه وهو ان يكون في احدهما قطعة ذهب وفي
الاخرى قطعة فضة ينتج اثنتي عشرة مسئلة والثانية الى تعدل بها
الميزان بعد التحويل نسميها التعديل فالاولى منها اذا كانت
كلتا الكفتين في الماء والميزان معتدل ثم حوّلت كلتاهما الى الهواء

فرجحت كفة الفضة فحولت عشرة مثاقيل فكم زنة كل قطعة منها جوابها

قد ذكرنا في المقدمات ان نسبة زنتي الذهب والفضة في الهواء

الى ان يعتدلا في الماء كنسبة ٨٠٠ عز الى ٥٠٣٧ و الفضلة

بينها ٢٣٧ وهذا قانون معرفة مقدار ترجيح كفة الفضة في مسئلتنا

الترجيح عشرة مثاقيل فنقول ان نسبة الفضلة المذكورة الى كل واحد

من زنتي الذهب والفضة كنسبة هذه العشرة الى ما يخصها من زنتي

قطعتي الذهب والفضة فنضرب العشرة في ٨٠٠ ع و نقسم

المبلغ على ٢٣٧ الفضلة فيخرج زنة الذهب المطلوبة مثقالان

ومثقالان ونصف ونضرب العشرة ايضا في ٥٠٣٧ و نقسم

المبلغ على ٢٣٧ الفضلة فيخرج زنة الذهب المطلوبة مثقالان واثنى

عشر مثقالا وثلث وربع والثالثة اذا كانت كلتاهما في الماء

والميزان معتدل ثم حولت كفة الفضة الى الهواء فرجحت فارسلت

خمسة مثاقيل الى الكفة الثانية فاعتدل الميزان فكم كل قطعة منها

الثالثة اذا كانت كلتاهما في الماء والميزان معتدل ثم حولت

كفة الذهب الى الهواء فرجحت فارسلت خمسة مثاقيل الى الثانية

فاعتدل الميزان فكم كل قطعة منها الرابعة اذا كانت الكفتان

كلتاهما

ركبنا في هذه الفلكة فيكون القوة المحركة التي عنده ايضا اربعين قنطارا

وايضا نفرض محورا آخر ولكن فلكة ما ثابتة على محوره وهي فلكة ز ويكون

قطرها ثمانية امثال قطر محوره لان اربعين قنطارا ثمانية امثال قوة خمس قناطير

فيكون القوة التي عند فلكة ز المعادلة للثقل الف قنطار خمس قناطير فهذا

كان مفروضا فلان تقوى القوة على الثقل نحتاج ان نصير فلكة ب اعظم قليلا

او نصير محوره ادق قليلا فاذا فعلنا ذلك قويت القوة على الثقل فان

اردنا ان نستعمل محاور وفلكا كثيرة في هذا العمل فانما نحتاج فيه الى هذه النسبة

لانا نحتاج ان كنا اردنا ان نصير القوة معادلة للثقل ان يكون جميع النسب معادلة

للثقل وان اردنا ان تقوى على الثقل احتجنا ان نصير في جملة النسب زيادة

على معادلة الثقل اما المحور الذي في داخل الفلكة فعلى هذه الجهة تحرك به

الثقل المعلوم فان اردنا ان لا نصير الفلك ذات اوتاد نلف على الفلك

والمحاور قلوسا فيخرج لنا ذلك العمل لان الفلكة التي تحرك اخيرا تحرك بها

المحور الاول الذي يشيل الثقل وهذه الصنعة التي للمحاور والفلك انما

يكون في اركان ثابتة يكون فيها ثقب تنفذ فيها اطراف المحاور وهذه

الاركان اذا كان الثقل يرتفع فينبغي ان يكون في موضع ثابت وثيق وقد

يعرض لهذه الآلة وما اشبهها من الآلات ذوات القوة الكثيرة لان تقدر

بطول ظ

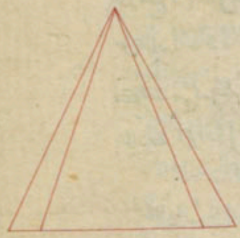
صغر القوه المحركه عند عظم الثقل المتحرك بذلك القدر يزيد في الزمان
فيكون نسبة واحدة هي للقوه الى القوه وللزمان الى الزمان مثال ذلك انه
لما كانت القوه التي عند فلكه ب مائتي قنطار وكانت تحرك الثقل
يحتاج ان يلتف القلس الذي على فلكه اب على ح ليحرك الثقل بقدر
قطر محور د ح فان كان يتحرك بحركه فلكه د يحتاج ان يحرك فلكه د خمس
مرات ليتحرك محور ا مرة واحدة لان قطر فلكه د خمسة امثال قطر محور
ح فخمسه مثل ح مساوية لواحد مثل اب اذا نحن صيرنا المجاور متساوية
والفلك والا فانا نجد تناسب مشابه لهذه فلكه د يحرك عند ب
والخمس محيطات التي لذلك لها خمسة ازمان محيط واحد وا قنطار ه
المائتي قنطار خمسة امثال اربعين قنطارا فاذن نسبة القوه المحركه الى القوه
المحركه بالمبادله وكذلك بعض في المحاور الكثيرة والفلك وبهذا الشكل



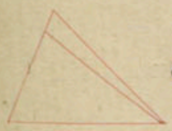
ولزوم

ولزوم ان نحرك هذا الثقل بهذه القوه بالالة التي تسمى كثيرة الرفع
وليكن الثقل الذي عليه علامة ا وليكن الموضع الذي يجذب منه عليه
علامة د والموضع الذي يحاذيه عليه علامة ح وهو الركن الثابت الذي
نريد ان ننقل الثقل اليه وليكن مثلا ذو خمس بكر وليكن البكرة التي تمد فيها
الثقل على علامة د فيحتاج ان تكون القوه التي عند د المعادله قنطار
مائتي قنطار والقوه المفروضه لنا انما هي خمسة قناطير فنخرج من بكرة د
قلسا الى الالة الكثيرة الرفع تكون عند ه وليكن ركنا نافذا محاذيا لها عند
ز وليكن ذلك الركن الثابت وما يليه عند علامة ه مثلا ذا خمس بكر
وليكن الممدود منه عند ح فيحتاج ان تكون القوه التي عند ح قوه اربعين
قنطارا ونخرج ايضا طرف القلس الذي عند ح الى بكرة اخرى عند ط
وليكن الركن الثابت عند ك وليكن يمد من علامة ك ومن اجل ان
الاربعين قنطارا هي ثمانية امثال الخمس قناطير يحتاج ان تكون الكثير الرفع
ذا ثمان بكر فتكون القوه التي عند ل المعادله للالف قنطار خمس قناطير
فلان تقوى القوه التي عند ل على الثقل ينبغي ان تكون البكر اكثر من ثمانية فتقوى
القوه على الثقل فاما ان يكون الابطاء قد يعرض في هذه الالة ايضا فان
ذلك ظاهر لان هذا في مثل تلك النسبه فان القوه التي عند ك التي هي ماسا

عند آ مثل آ ه عند خط ه د ولنقسم الثقل الذى عند د قسمة يكون اذا
علق ب ح معتدل فيكون ثقل ح عند ثقل ب مثل خط ب د عند د ح
والثقل الذى عند ب ملحوظ ما دل الثقلان اللذان عند ب ح ملحوظان
ولكن الثقل الذى عند آ ملحوظ فادل الاثقال التى عند العوام ملحوظة وهو
ما اردنا ان نعلم   نريد ان نستخرج مثلث



ا ب ح اثقال معلومة معلقة على علامات
ا ب ح علامة فى داخل المثلث اذا علق بها المثلث
اعتدل نقسم خط ا ب على علامة د يكون
قسمة خط د عند د آ كالثقل الذى عند آ
عند الثقل الذى عند ب فيكون مركز الثقل المجتمع
من الثقلين عند علامة د ولنصل علامتى د ح



بخط د ح ونقسمه على علامة ه قسمة يكون خط ح ه عند د مثل ثقل
ح فيكون علامة ه مركز الثقل المجتمع من الثقلين عند علامة د من الجميع
فاذا هى علامة العلاقة   نريد ان نبين ذلك فى كل شكل كثير الاضلاع
فليكن شكل ا ب ح د ه كثير الاضلاع ولنعلق على علامات ا ب ح د ه
اثقالا معلومة ونقسم خط ا ب على علامة ز قسمة يكون خط ب ز

قطارا اذا رفعت الثقل من عند ب الى ح فانما نريد ان نلف منه اجل
ممدودة الى الخمس بكر بقدر البعد الذى بين علامتى ب ح والقوة التى
عند ح نريد ان نلف الخمسة اجبل خمس مرات فان صيرنا بعدى ب ح
ه ز متساويين يكون يلف جبل واحد من الحبال التى فى بعد ب ح يلتف
خمسة اجبل من الحبال التى فى بعد ه د لان الثقل اذا تحرك فى البعد الذى بين
ب ح يحتاج الى ان يلف له خمسة اجبل بقدر بعد ب ح فيكون نسبة الزمان
الى الزمان كنسبة القوة المحركة الى القوة المحركة ولئلا يكون ازداد الحبال
يحتاج الى ان يكون بعد ه د خمسة امثال بعد ب ح وطول ثمانية امثال
ه ز فعلى هذا العمل يرتفع البكر الكثيرة الرفع معا ان شاء الله تعالى

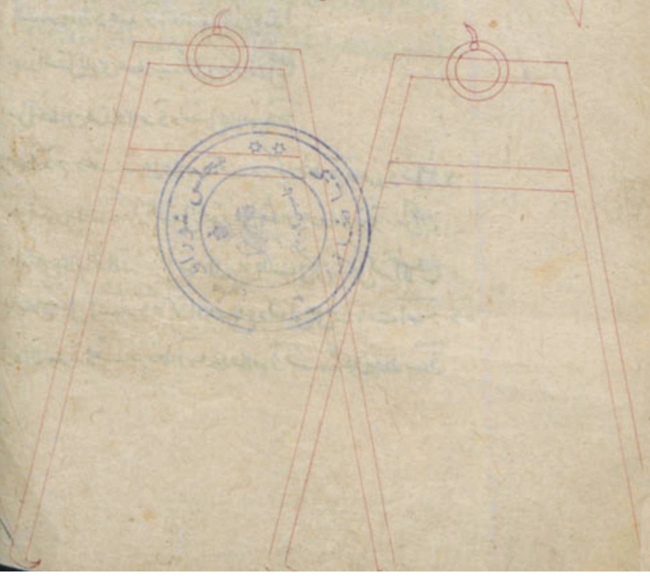
كتابخانه

بعون سلطان القرا

باب ~~تبريز ٥٥ ١٣ مقري~~

عند ز ا مثل ثقل ا عند ثقل ب فيكون علامة ز مركز الثقلين جميعا اللذين عند ا ب ولنقسم ايضا خط د ه على علامة ح قسمة يكون خط د ح عند خط ه ح مثل ثقل ه عند ثقل د فيكون علامة ح مركز الثقل المجتمع من الثقلين علامتي ه د ولنصل ز ح ونقسمه على علامة ط قسمة يكون جميع ا ب عند جميع د ه مثل خط ح ط عند ط ز فيكون علامة ط مركز الثقل المجتمع من علامة ا ب د ه ولنصل علامتي ح ط بخط ح ط ونقسمه على علامة ك قسمة يكون خط ح ك عند ك ط كثقل ا ب د ه عند ثقل ح فاذن علامة ك مركز الثقل المولف من الجميع وذلك ما اردنا ان نبين والحمد





لماذا صارت حركة الاثقال المعلقة سهلة لان جميع قوة الثقل قد توت عليها القوة التي هي متعلقة بها فلانه لم يبق لها كثير قوة صارة فيها سهلا ولذلك ايضا يعرض في الميزان اذا كان متعلقا وجذبناه تحرك اسهل لماذا صارت الحجارة المقدرة العظام التي على شاطي البحر يكونا اكثر ذلك مستديرة لانها يكون اولا ذات زوايا حادة فيحركها البحر فيضرب بعضها بعضا فيكسر زوايا الضعيفها لماذا صارت الاثقال المعلقة التي تريد ان تحركها كلما تباعدت اليد عنها حتى يصير الى الركن الثابت الذي هي معلقة عليه او قرب منه صعبت حركتها الا انا ان التمسنا الفكر كها من الموضع الثابت الذي هي معلقة عليه صعب ذلك وكان غير ممكن منه فاذا تباعدت اليد عن الركن الثابت حركت الثقل لكن بصعوبة وذلك للقرب من بطلان الحركة به وكلما تباعد المحرك من الركن الثابت كانت الحركة عليه اسهل مثال ذلك ان يفرض الركن الثابت الذي الثقل معلق عليه على علامة ا وليكن الحبل خط ا ب ولنخرج خط ا ح قايما على خط ا ب ونعلم على خط ا ب علامتين كيفما وقعتا وهما علامتا د ه ولنجذب الحبل من علامة د فنكسره حتى يكون كهيئة ا د ح فيكون الثقل عند ح فاقول ان ح اكثر ارتفاعا من ب برهان ذلك ان خط ح د الى ح ومن اجل ان ا ح اعظم من د ح فلان علامة ح اعلى من علامة ب ولنكون ايضا الحبل الممتد من علامة ه لو وضع قايم على ح ح فيكون الثقل في موضع

واحدا على ان يكون مثل اب ولكن من اجل ان ه ا اعظم من ا ر يكون ه ا

اكثر انحطاطا من ز كعلامة ط ونصل اط فيكون اط قد كسره

اطح ما قول ان الثقل المعلق هو اكثر انحطاطا من ح بيان ذلك من اجل

ان زط اعظم من اط وخط طح مشترك فان ا ر ح اعظم من اطح

فيكون جميع اطد اعظم من اط وخط مساويا لخط اب فيكون الثقل عند

د وى اكثر انحطاطا من ح فيكون اذا جذبنا الثقل من عند علامة ه

يكون عند د واذا جذبناه من علامة د يكون عند ح فيكون الثقل يرتفع من علامة

د اكثر من ارتفاعه من علامة ه والثقل الذي يرفع الى مكان اكثر ارتفاعا يحتاج من

القوة اكثر من الذي يرفع الى مكان اقل ارتفاعا لان الذي يرفع الى مكان كثير

الارتفاع يحتاج الى زمان اطول   لماذا صارت الاشياء التي تسير في الماء

اذا كانت على جانب واحد كثر سرعة حركتها لان الذي يكون منهما على الماء يكون

يسيرا جدا كثر سرعة حركة فيكون الذي يدعمه من الماء ايضا يسيرا والذي يصادمه

عند حركته   لماذا صارت السكان وهو صغير جدا يرد سفنا عظاما لانه اذا

كان انسان يعدو فاجتذبه احد الى اي جهة كانت فانه يميله الى تلك الجهة بسرعة



والسكان يدعم الماء ويستوي على السفينة   لماذا صارت الاسهم في الدروع   ينغرس م

والجواشن ولا ينغرس في الدراعات المنشورة لان الجسم اذا صار الى الشي الذي

...بحبيبا

نسبة ا الى ح كنسبة هز الى ح ط كان ح ط زنة المائية ويتبين

المطلوب الاول واما اذا وضعنا هز فضة خالصة كان ى ط زنة

المائية ببيان نسبة ا المشترك الى ى ح كنسبة هز الى ك ط فيخرج   فان ط

المطلوب الثاني و ك ح الفضل بينهما فهذه الثلثة تصير معلومات ولان

زنة الجرم الممتزج بالرصد الذي هو ل ط المعلوم اكثر من ى ط زنة

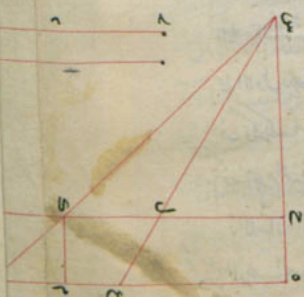
الفضة المائية المساوية وزنها للجرم الممتزج واقل من ح ط زنة الذهب

المساوي وزنه الجرم الممتزج المائية فيبقى لك تعديل الذهب معلوما

و ل ح تعديل الفضة فاذا اردنا معرفة وزن كل واحد منهما فوجهه انا اذا وضعنا

خطي هز ح ط متوازيين واخرجنا خطي ز ى هح فانهما يلتقيان عند

س برهانه انا نفصل هم مثل ح ى الاصغر من هز ونصل



م ى فسطح مح متوازي الاضلاع ومجموع زاويتي

زهح هم ى مثل قائمتين وزاوية هم ى الخارجة من مثلث

ز م ى اعظم من زاوية مز ى فزاويتا ز هح هز ى

اقل من قائمتين فخطا ز ى هح يلتقيان عند س

ولان ح ى الفضة على محاذاة هز زنة الجرم الممتزج

الهوائية ونخط سع المار على اجزاء ح ى الفضة الى

جزء هز ذهبا وفضة لانه اذا انطبق على سكز كان الممتزج كله فضة
واذا انطبق على سحه كان كله ذهبا واذا وقع على بعض اجزاء حك
نقسم هز قسمين فالقسم الذي نحو ز هو الذهبي ومقداره المطلوب
هو دع من جملة هز والذي نحو ه هو القسم الفضي ومقداره هع
ومثلث سلك سعز متشابهان وكذلك مثلثا سحل سهح
لتوازي القاعدتين فنسبة لك الى عز كنسبة سل الى سع ونسبة
سل الى سع كنسبة حل الى هع وبالابدال نسبة لك الى حل كنسبة
عز الى هع وبالتركيب نسبة حك الفضلة الى لك تعديل الذهب
كنسبة هز زنة الجرم الممتزج الهوائية الى دع زنة الذهب منه فهذه
اربعة اعداد متناسبة والرابع منها مجهول فاذا اردنا معرفته ضربنا
الثاني في الثالث اعني تعديل الذهب في زنة الجرم الممتزج وقسمنا المبلغ
على الاول وهو الفضلة فيخرج الرابع المجهول وهو مقدار زنة الذهب الذي
فيه وكذلك نسبة حك الفضلة الى حل تعديل الفضة كنسبة هز
زنة الجرم الممتزج الهوائية الى هع زنة الفضة الهوائية الفصل السادس
في الاشارة الى التمييز بينهما بحساب الجبر والمقابلة اذا اردنا ذلك نفرض وزن
الذهب المجهول في الجرم الممتزج الهوائي شيئا وللفضة وزنها الهوائي الا

اللعل بالدراهم قيمة ما يكون منه عشرة دراهم لكل وزن درهم عشرة دنانير
هروية وان بلغت القطعة من عشرين الى مائة كانت لكل درهم ما بين عشرين
الى ثلثين الفصل الثالث في اللؤلؤ وهي على اصناف المدحرج والعيون
والزيتوني والعلامي هو المخروط والشلجمي والرسم في اعتبار اوزان اللالى
هو الثلث قيل وفي اثمانها بالدنانير النيسابورية وهو في القيمة مع الياقوت
كفرسي رهان والمختار منها المدحرج المعروف بالنجم اذا اتزن مثقالا فقيمته
الف دينار واذا اتزن نصفا وثلث مثقال فقيمته ثمانمائة دينار ولثلثي
مثقال خمسمائة دينار ولنصف مثقال مائتا دينار ولثلث مثقال خمسون
دينارا وللربع عشرون دينارا وللسدس خمسة دنانير وللثمن ثلثة دنانير
ولنصف السدس دينار والعلامي من الدر على النصف من ثمن النجم
وقيمة الحادرس على نصف من المدحرج اذا كان بوزنه وقيمة المثقال من
سائر الاشكال عشرة دنانير وكانت اليتيمة ثلثة مثاقيل وسميت يتيمة لذهاب
صدفها قبل ايلاد اخت لها ويسمى مثلها ايضا فريدا اذا عدمت نظيرتها
فاضطر الى تصييرها واسطة العقد وشمسة القلادة وقيل اذا انضم الى الدرة
اختها ضوعفت قيمتها وقيل في القيم والاوزان على ان العيس بالمدحرج
والتسعير بالبحرين انها اتزن سدس مثقال فقيمته من دينارين الى ثلثة وللثلث

من اثني عشر الى عشرين وللنصف من ثلثين الى خمسين وللثلثين الى تسعين
وللنصف والثلث مائة دينار وللمثقال مائتين ويزاد بعد ذلك لكل دانق
في الوزن مائة الى ان يبلغ مثقالا ونصفا ثم يصير تفاضل الثمن في كل
دانق مائة وخمسين دينارا واذا بلغ مثقالين فالفين والدهلكي رصاصي
اللون قيمته بكر جرمها استعمل للدانق ديناران وللدانقين عشرة وربما
وجد في القلزمي لآلي كبار فان سلمت عن التأكل كانت قيمة ما انزل
ثلثة مثاقيل ستمائة دينار فان بلغ العشرة المثاقيل فاق القيمة
واستام كل ثمن الفصل الرابع في الزمرد الزمرد والزبرجد اسمان
مترادفان على موضوع واحد لا ينفصل احدهما عن الآخر الا بالجودة
والبذرة ويختص بها الزبرجد ثم يعمهما اسم الزمرد وتسمى خزانة قصبات
لاستطالتها وتجويفها ومعدنه في صعيد مصر الزمرد قيمة وزن الدرهم
منه خمسون دينارا ثم يتراجع الى دينار وقيل اذا بلغت نصف مثقال
بلغت قيمته الف دينار والزمرد اشباه معدنية ولا يباين الزمرد
الا باليبوسة والصلابة ولا فرق بينهما الا بالنظر الفصل الخامس
في البيجادي خيره واجوده السرنديبي وقيمة وزن الدرهم منه دينار
الفصل السادس في الجوهر الذي يسمى الماس وهو الجوهر القاطع لليا قوت

والكبير (?)

والمناسبة بينه وبين الياقوت اقرب المناسبات بالرزانة والصلابة وقرب
الجوار في المعدن وقهر الغير بالثقب والقطع وليس يميز اهل خراسان والعراق
بين انواعها وكلها عندهم بمثابة ولا يستعملونه في غير الثقب والتثمين
ووزنه بالدراهم وزن درهم من دقاقه مائة دينار وان كان هذا
الوزن قطعة واحدة فالف دينار الفصل السابع في الفيروزج انه حجر
ازرق يجلب من جبل لسان من جبال ريوند نيسابور (?) ويقبل الماء بالحك على
حجر خشن ثم يليق على مبرد بالدهن وكلما كان منه ارطب فهو
اجود انواعه والمختار ما كان من المعدن الازهري والبوسحاقي واجود
انواعه المشبع اللون المشرق الصقيل الوجه ثم اللبني المعروف بشيرفام
وقيمة وزن الدرهم من البوسحاقي عشرة دنانير واهل العراق يؤثرون
منه الممسوح واما اهل خراسان والهند فيستحبون المدور المقبب الوجه
الشبيه بحبة عنب ويوجد من خالص غير مختلط بشيء خمسة دراهم
قيمتها دينار الفصل الثامن في الختو الختو حيواني لكنه مرغوب فيه
مخزون عند اهل الصين والمشرقيين وله بالبادزهر علاقة لانهم يزعمون
في سبب التنافس انه يعرق من السم اذا قرب منه وقيل انه عظم جبهة
ثور وخيره المعرق الضارب من الصفرة الى الخضرة ثم الكافوري ثم

الدرهم احد وعشرون قيراطا والمثقال ثلاثة وعشرون قيراطا

جدول قيم الزمرد في ايام المروانية

القراريط	دراهم الثمن	القراريط	دراهم الثمن	القراريط	دراهم الثمن
ب	٢٠٠٠	ي	٩٠٠٠	يو	١٦٠٠٠
ه	٣٥٠٠	[illegible]	١٠٠٠٠	يز	١٨٧٠٠
و	٥٠٠٠	[illegible]	١١٥٠٠	يح	٢١٦٠٠
ز	٦٠٠٠	[illegible]	١٣٠٠٠	يط	٢٤٧٠٠
ح	٧٠٠٠	يد	١٤٠٠٠	ك	٢٨٠٠٠
ط	٨٠٠٠	يه	١٥٠٠٠	[illegible]	٣٢٠٠٠

ثم الابيض ثم المشمشي ثم الضارب الى الكموبه وقيمة الحجر اذا كان وزن
مائة درهم مائة دينار ثم ينحط الى الدينار الواحد من غير وزن
والجداول في هذا الباب من كتاب وقع الى ابي الريحان فيه فوايد وكان مكتوبا
حول سنة تسعين هجريه

المقالة التاسعة

في ميزان الصرف ولما وغيرها من ميزان الماء وميزان الجواهر والفلزات
بعضها من بعض معنى وحكما لا صورة لا حاجة بنا بعد ذلك الى كفة الماء
ولا ما يغوص فيه فانا نلغيهما ونسميه بعدها ميزان الصرف ونحتاج
ذاكر الاحوال الى كفتي الطرفيتين والمنقلة الواحدة في بعض الاحوال الى
الى كفتيهما المنقلتين جميعا ونورد في آخرها موازين اخر لتكملة الكتاب ونظم ابوابه

الباب الاول

من المقدمات في النسبة التي يحتاج اليها في المعاملات نقول اذا عد مقدار
مقدارا او عدد عددا عدة مرات وافناه سمي جزأ له وهو الاصغر
واما الاكبر فانه يسمى اضعافا له لانه يشتمل العدة ويسمى الامثال ايضا
واذا كرر الجزء يقال للمكرر اجزاء من الاكبر والعدد المذكور ولا يقال
المقدم وثانيا يقال له التالي والمقدم للتالي اما جزء له واجزاء او مثل

اربعمائة

ثلث ذات الفصل الخامس في نسبة المؤلفة هي مثل المثناة بالتكرير
الا ان تلك تالف من نسبتين متساويتين كنصف النصف مثلا
وهذه من نسبتين مختلفتين كنصف الثلث مثلا وذلك ان
النسبة اذا كانت بين مقدارين ووضع فيما بينهما مقدار آخر فان
النسبة الاولى مؤلفة من نسبة احدهما الى الوسط ومن نسبة الوسط الى الآخر
وربما عبر عن التاليف بالتركيب الفصل السادس في تكافؤ
النسبة وهي ان يكون الثاني والثالث في جنبة واحدة والاول
والرابع في جنبة اخرى وهي ظاهرة في اثقال القفان فان نسبة بعد
العقرب فيه عن العلاقة الى بعد الرمانة عنها كنسبة ثقل الرمانة الى
الثقل الذي يعادله في الكفة فيكون الاول والرابع في جهة من العلاقة
والثاني والثالث في جهة اخرى الفصل السابع في استخراج المجهول
من المعلومات كل ثلثة اعداد او مقادير متوالية مثل اربعة ستة تسعة اذا
كانت حاشيتاها اعني به الاول والثالث ههنا معلومتين والواسطة
اعني الثاني مجهولة فانا نضرب احدى الحاشيتين في الاخرى وناخذ جذر
المبلغ كان ذلك هو الواسطة وان كانت الواسطة واحدى الحاشيتين
معلومتين والاخرى الحاشيتين مجهولة ضربنا الواسطة في مثلها

قسمنا المبلغ على الحاشية المعلومة فما خرج من القسمة فهو الحاشية المجهولة
وكل اربعة اعداد متناسبة غير متوالية مثل ثلثة خمسة ستة عشرة وقد
ذكرنا ان مضروب اولها في رابعها كمضروب ثانيها في ثالثها
اذا كانت احدى حاشيتيها والواسطتان معلومات والحاشية
الاخرى مجهولة ضربنا احدى الواسطتين في الاخرى وقسمنا المبلغ
على الحاشية المعلومة فما خرج من القسمة فهو الحاشية المجهولة واما
اذا كانت احدى الواسطتين مجهولة وساير الاعداد معلومة ضربنا
احدى الحاشيتين في الاخرى وقسمنا المبلغ على الواسطة المعلومة
فما خرج فهو الواسطة المجهولة وذلك ما اردنا

الباب الثاني

من المقدمات ايضا في تقويم ميزان الصرف وتعديله ان المبايعات
والمعاملات تجري على اربعة اعداد اولها سعر الشيء والثاني الشيء
المسعر والثالث الثمن الذي اريد من ذلك الشيء والرابع المثمن
اي ما يخص الثمن وهذه اربعة اعداد متناسبة نسبة السعر منها
الى المسعر كنسبة الثمن الى المثمن والسعر والمسعر منها ابدا معلومان
وهما اصلا المعاملات والمجهول اما الثمن واما المثمن فهذه اربعة اعداد متناسبة

الثلثة

الثلثة منها ابدا معلومة وواحد منها اما الثالث واما الرابع مجهول فيستخرج
بقوة المعلومات الثلثة فان كان الثمن معلوما والمثمن من جنس المسعر مجهولا
نضرب الثمن في المسعر جنس المطلوب ونقسم المبلغ على السعر جنس الثمن
المعلوم فيخرج المطلوب وان كان المثمن معلوما والثمن من جنس المسعر مجهولا
ضربنا المثمن في السعر جنس المطلوب ونقسم المبلغ على المسعر جنس المثمن المعلوم
فيخرج المطلوب هذا الحساب يحتاج اليه في كل مسئلة معاملية ورفيته
واما في ميزان الصرف فلا يحتاج فيه الى ضرب وقسمة بعد تقويم عموده
وهو قسمته على نسبة السعر والمسعر وتركيب المنقلة على موضع القسمة
وتعديل الميزان بالرمانة او المعيار ثم نسمي بعد التقويم احدى كفتي الحمل
كفة الثمن والاخرى كفة المثمن كما نبينه في موضعه فكفة اطول القسمين لاقلهما
عددا يكون وكفة اقصرهما اعني المنقلة يكون لاكثرهما عددا من الثمن والمثمن
فليحفظ هذه الوصية فاذا كان احدهما معلوما فنحدره في كفته حتى يحاوله
في الكفة الاخرى فهو المطلوب الفصل الاول في تقويم خط الاستواء
على النسبة المفروضة اذا اردنا معرفة مركز المنقلة على النصف الايسر من اعداد
خط الاستواء عرفنا عددي السعر والمسعر مفروضين من عددين صحيحين
دون ما ياتي فيهما الكسور اعظم واصغر مثل العشرة والسبعة في الدراهم

والمثاقيل ونضع اعداد نصفي العمود وهي المائة بازاء اعظمها ونقول ان نسبة
العشرة الى السبعة كنسبة المائة عدد النصف الايمن الى المطلوب من اعداد
الجانب الايسر المجهول فالرابع هو المجهول فيخرج من القسمة سبعون
فيطلب مثله من سطر عدد خط الاستواء في الجانب الايسر ونعلم ثم
علامة غير مؤثرة وهو مركز المنقلة في وزن الدراهم بالمثاقيل او
وزن المثاقيل بالدراهم الفصل الثاني في تعديل ميزان الصرف
اذا اردنا ذلك علقنا الكفتين الطرفيتين ووضعنا منقار المنقلة
على العلامة المذكورة في الفصل الاول الذي تقدم في الجانب الايسر
فيثقل الجانب الايمن عدلناه بالرمانة المعدة للميزان وبالصنجات
المعدة للاعتدال صغار وكبار واحدها بعد اخرى الى ان يعتدل فاذا
اعتدل اهملنا ذكر هذه الصنجات وصيرناها من اعضاء الميزان
في العمل فهذا وجه التعديل

الباب الثالث

في وزن الدراهم بالمثاقيل نفسها ولما كان ميزان الصرف بمثابة
الموازين كلها واعدلها وزنا واكثرها منافع فاذا اردنا ان نزن به
الدراهم بصنجات الدنانير والدنانير بصنجات الدراهم من غير
تحويل الثقل نقسم العمود على نسبة العشرة والسبعة ونضع المنقلة في

الجانب الايسر ونعدل الميزان فيصير نسبة ما بين معلاق الكفة اليمنى وبين
وبين اللسان في الجانب الايمن الى ما بين اللسان وبين مركز منقار المنقلة
من قسمي العمود كنسبة ثقل ما في المنقلة الى ثقل ما في الكفة اليمنى على التكافؤ
فاذا كانت معنا دنانير ولم يحضر مثاقيل فاردنا وزنها بصنجات
الدراهم احدرناها في كفة المنقلة والصنجات في الكفة اليمنى ووزناها
فيصير وزن كل درهم بمثابة دينار واما اذا كانت معنا دراهم ولم تحضر
صنجاتها فاردنا وزنها بالمثاقيل احدرنا الدراهم في الكفة اليمنى
والمثاقيل في المنقلة ووزناها حتى اعتدل الميزان فيصير كل مثقال بينهما
بمثابة درهم لاختلاف قسمي العمود وذلك ما اردنا ان نزن به وبين

الباب الرابع

في تقويم عمود الميزان في الصرف والمعاملات به قد قيل ان الجوهر النفيس
يتقوم نفسه وذاك خبر وهذا الميزان يتقوم الفلز اذا ركب على نسبة قيمته
من غير واسطة الصنجات وهذا عيان واظن انه هو والله اعلم واحكم
الفصل الاول في الصرف بعد التقويم الاصل فيه ان يرد الجميع الى جنس واحد
من دراهم او مثاقيل ثم نعرف نسبة السعر والمسعر ونركب الميزان ونحار ثقلهما
وزنا في الكفة اليمنى والرمانة وزنا في كفة المنقلة فاذا اعتدل الميزان تعادل حقهما في

فى الكفتين مثال ذلك دينار ركنى بثمانيه مثاقيل فضة قسمنا من خط الاستوا
على نسبة الواحد الى الثمانيه ضربنا الواحد فى المائه وقسمنا المبلغ على ثمانية
خرج اثنا عشر جزأ ونصف طلبنا مثله من عدد خط الاستواء نحو اللسان
وركزنا عليه منقار المنقله بعد تركيب الطرفيين ثم عدلنا الميزان فاذا
ميلت وصبت الدنانير فى الكفة اليمنى والفضة فى المنقله واعتدل الميزان
فيحصل فى كل كفة قيمة ما يعادله فى الكفة الاخرى وعلى هذا يقاس سايرها

الفصل الثانى فى اضافة جزء مال اليه اذا اردنا ان نضيف الده يزده
الى المال فانا نقسم العمود اعنى عمود الميزان على نسبة الثلثه عشر الى عشرة
ونضع على المقسم منقار المنقله ونعدله فاذا وضعنا الصنجات فى الكفة
اليمنى فيحصل فى كفة المنقله المال المضاف المطلوب الفصل الثالث
فى المعاملات اذا قال ثلثة امناء بعشرين درهما وثلثة اذرع بعشرين درهما
وثلثة دنانير بعشرين وما اشبه ذلك فقد بين السعر والمسعر ومطلوب
الثمن والمثمن فاذا اردنا ذلك قسمنا عمود الميزان على نسبة العشرين الى الثلثة
وركزنا على المقسم المنقله وعدلناه ثم صببنا الدراهم فى المنقله
فما يعادلها فى الكفة اليمنى من الصنجات بمثابة الامناء والاذرع
والدنانير المطلوبه

الباب

الباب الخامس

فى مسايل دار الضرب وغرايب الصرف الدنانير والدراهم المضروبة
اذا لم يكن محضة واختلط بها غيره يقال لما فيه من المحض صلاحا ولما خالطه
فسادا مثال ذلك دنانير سلطانيه فى كل عشره منها اربعة مثاقيل ذهبا وستة
مثاقيل فضة نقول ههنا للذهب صلاحا وللفضة فسادا وكذلك اذا
كانت فى كل عشرة دراهم اربعة دراهم فضة وستة دراهم نحاسا
يقال للفضة صلاحا وللنحاس فسادا الحملان فى الاصل نحاس يلقى على
الذهب للتلوين على المحك وللقوام بالضرب فى كل عشره مثاقيل من ذهب
ابريز نصف دانق وفى كل مائة مثقال مثقال واحد ويقال له بنيسابور الاصل
والعيار هو ما اطلقه السلطان للمعيرة فى كل عشره نحو ثلثة حمرا وسبعة فضة
او غيرهما فاذا اردنا تركيب الميزان على نسبة الصلاح والفساد قسمنا
عمود الميزان على هذه النسبة وعدلناه فاذا احدرنا فى المنقله اكثرهما وزنا
فيحصل فى الكفة اليمنى اقلهما وعلى هذا يقاس سايره مسئلة لسعول
درهما عيارها فى العشره درهم وثلث وقد تقرر العيار على درهم ونصف
وسدس كم يلقى عليها من النحاس حتى يصير دراهم على العيار المتقرر فاذا اردنا
ذلك ركبنا الميزان على الصلاح درهم وثلث وفساد ثمانيه دراهم وثلثين

ووزعنا تسعين درهما بين كفتيه فيحصل في الكفة اليمنى ما فيه من الصلاح
وفي المنقلة ما فيه من الفساد ويسمى هذا طريق الرصد ثم بعد ذلك ركبنا
الميزان على القرار للصلاح درهم ونصف سدس وللفساد ثمانية دراهم
وثلثين وربع وعدلناه ثم اخذنا في الكفة اليمنى مثل الصلاح المرصود وعرفنا
ما يعادله من الفساد فالقينا منه الفساد المرصود فيبقى وزن النحاس الذي
يجب ان يلقى عليه مسئلة عشرون درهما عيارها مجهول طرح عليها
وزن خمسة دراهم نحاس فحصل منهما عند الضرب دراهم عيارها في العشره
درهمان واردنا معرفة ذلك ركبنا الميزان على النسبة اثنين وثمانية وعدلناه
ثم وزعنا خمسة وعشرين المبلغ بين الكفتين فيصيب الكفة اليمنى خمسة والمنقلة
عشرون فنقول فيه ان من الصلاح خمسة ومن الفساد عشرين فاذا القينا
عنه النحاس المزيد يبقى في المسئلة من الفساد خمسة عشر ومن الصلاح خمسة
وهو ما كان مجهولا فيها مسئلة اربعون درهما عيارها في العشره درهم
واحد كم يلقى عليها من الفضة حتى يصير دراهم عيارها في العشره درهمان
ركبنا الميزان على نسبة درهمين وثمانية وقد علمنا ان في الاربعين اربعة
دراهم صلاحا وستة وثلثون فسادا فاذا اخذنا في كفة المنقلة
ستة وثلثين فيعادله الكفة اليمنى تسعة دراهم فينقص منها الاربعة المذكورة